ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE

ZEITSCHRIFT

DES

VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

Unter besonderer Mitwirkung

von

Dr. K. List,
Lehrer der Chemie und chemischen Technologie an der Provinzial-Gewerbeschule in Hagen

H. Ludewig,
ordentl. Professor der Maschinenbaukunde an der königl. polytechnischen Schule in München

und

R. R. Werner,
ordentl. Professor der Maschinenbaukunde an der grossherzogl. polytechnischen Schule in Darmstadt.

Redigirt

von

R. Ziebarth,
Civil-Ingenieur in Berlin.

Band XVI.
(Sechszehnter Jahrgang.)
1872.

Mit 27 lithographirten Tafeln im Atlas, 8 Blatt Zeichnungen im Text und 42 Holzschnitten.

Berlin.
Selbstverlag des Vereines.
Commissions-Verlag von Rudolph Gaertner.
Leipziger-Strasse 131.

INHALT.

Heft 3.

Abhandlungen.

Vermischtes.

Technische Literatur:

Angelegenheiten des Vereines.

Heft 4.

Abhandlungen.

Vermischtes.

Technische Literatur:

Angelegenheiten des Vereines.

Seite

Heft 5.

Abhandlungen.

Heft 8.

Abhandlungen.

Vermischtes.

Angelegenheiten des Vereines.

Heft 9.

Abhandlungen.

Vermischtes.

Angelegenheiten des Vereines.

Heft 10.

Abhandlungen.

Vermischtes.

Angelegenheiten des Vereines.

Heft 11.

Abhandlungen.

Vermischtes.

Angelegenheiten des Vereines.

Heft 12.

Abhandlungen.

Vermischtes.

Angelegenheiten des Vereines.

Alphabetisches Inhaltsverzeichniss.

(M. A. bedeutet, dass der Artikel mit Abbildungen auf einer Tafel oder mit Figuren auf einem Blatte im Texte; M. H. bedeutet, dass er mit Holzschnitten im Texte versehen ist. B. bedeutet ein besprochenes Werk.)

ZEITSCHRIFT

DES

VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. Band XVI. Heft 1. Januarheft.

Benachrichtigung.

Auf Grund mehrfacher von im Auslande wohnenden Mitgliedern des Vereines eingegangener Vorstellungen, welche die bisherige Schrift der Vereinszeitschrift als Hinderniss einer weiteren Verbreitung derselben ausserhalb Deutschlands hervorheben, und nach dem Beispiele der übrigen hervorragenderen technisch-wissenschaftlichen Zeitschriften, hat der Vorstand des Vereines sich mit dem Hrn. Commissionsverleger dahin verständigt, die Vereinszeitschrift mit dem jetzt beginnenden XVI. Jahrgange in lateinischer Schrift drucken zu lassen.

Die Redaction.

Abhandlungen.

Eine Aufklärung über die Wirkungsweise der Schachtpumpen.

Von **Josef Hrabák**, Professer an der k. k. Bergakademie in Przibram.

Bei den Schachtpumpen sind aus Rücksicht für die hierbei wirksamen sehr bedeutenden, gewöhnlich 6 bis 10 Atmosphären betragenden Wasserdrucke so ziemlich ausschliesslich nur steife, mit Leder oder Kautschuk geliderte Ventile in Anwendung. Diese Ventile, gleichgültig, ob Klappen- oder Tellerventile, veranlassen bei ihrem selbstthätigen — durch die innerhalb der Pumpe herrschenden hydraulischen Drucke bedingten — Spiele die bekannten Calamitäten, welche in den Betrieb der Wasserhebung nach zweierlei Richtungen hin tief eingreifen.

Der Umstand nämlich, dass ein solches steifes Ventil nicht gehoben werden kann, wenn der auf dasselbe von unten nach oben ausgeübte Totaldruck den von oben darauf lastenden Gesammtwasserdruck in einem gewissen Masse überschreitet, und dass zur Erzielung auch nur der Gleichheit dieser beiden Totaldrucke der Druck auf die Flächeneinheit von unten (wegen der erforderlicher Grösse der Ventilsitzfläche) bedeutend grösser sein muss als die Flächeneinheitsbelastung von oben: dieser Umstand bewirkt im Momente der Ventileröffnung durch die hierbei eintretende plötzliche Ausgleichung der Flächendrucke die bekannten hydraulischen Stösse, welche bei der üblichen Einrichtung der Schachtpumpen als ein unumgängliches Uebel betrachtet werden, und, so lange man es mit selbstthätigen und steifen Ventilen zu thun hat, auch als ein solches zu betrachten sind.

Ausser den hydraulischen Stössen, welche übrigens hauptsächlich bei dem Pumpenbetriebe mittelst Rotationsmaschinen ihre nachtheiligen Wirkungen äussern, wird aber noch eine weitere Calamität durch die üblichen Pumpenventile hervorgerufen, welche wiederum vorzugsweise bei der Bethätigung der Pumpen durch einfach wirkende Maschinen (ohne Rotationsbewegung) in Betracht kommt. Da nämlich einerseits zum Heben der Druckventile eine bedeutend grössere Kraft erforderlich ist, als zu dem nachherigen Ueberwinden sämmtlicher Widerstände in der Druckperiode während des ganzen Gestänge-Niederganges hinreichen würde, und da andererseits die Geschwindigkeit dieses Niederganges innerhalb gewisser Grenzen eingehalten werden muss, so erhält das Gestänge solcher Pumpwerke aus der ersteren Rücksicht — um eben die Hebung der Druckventile zu effectuiren — nothwendigerweise einen Gewichtsüberschuss, welcher nach bewirkter Eröffnung der Druckventile bei dem eigentlichen Gestänge-Niedergange aus der zweiten Rücksicht zum grössten Theile nicht mehr zur Wirksamkeit gelangen darf und deshalb an dem Ausströmungs- resp. Gleichgewichtsventil der Kraftmaschine abgedrosselt werden muss. Die zum jedesmaligen Heben dieses Ueberschusses im Gestängegewicht erfor-

derliche Arbeitsgrösse der Kraftmaschine bleibt also für die Nutzleistung derselben fast gänzlich verloren.

Um diesen Arbeitsverlust grösstentheils zu vermeiden und hiermit die Betriebsökonomie der Schachtpumpen zu erhöhen, verbindet man in neuerer Zeit die Pumpwerke bereits an mehreren Orten mit den Bochkoltz'schen Kraftregeneratoren. (Hierüber bespricht Näheres eine im Selbstverlage des Hrn. General-Inspector A. Bochkoltz in Wien erschienene Broschüre, ferner ein Aufsatz desselben im „Prakt. Maschinen-Constructeur", 1869, No. 20 bis 23)*). Die Herstellung dieser höchst kostspieligen und wol auch schwerfälligen, gleichwol aber sehr sinnreichen Apparate wird durch die Annahme gerechtfertigt, dass die Grösse der für ein Pumpwerk erforderlichen Gestängeüberwucht — abgesehen von den Bewegungswiderständen — dem zum Heben der Druckventile erforderlichen Ueberdruck auf die Flächeneinheit entspreche; und da dieser letztere je nach der relativen Grösse der Ventilsitzflächen bei den grösseren Pumpventilen 25 bis 35 pCt., bei den kleineren aber noch mehr beträgt, so erschiene dem Kraftregenerator ein sehr weites Feld eröffnet.

Nun hat es mit dem thatsächlich erforderlichen Ueberschuss an Gestängegewicht ein eigenes Bewandtniss; während derselbe nach der theoretischen Anschauung zum Mindesten 25 bis 35 pCt. von dem „wirksamen" — nach den Druckhöhen und Kolbenflächen der einzelnen Pumpen zu beurtheilenden — Gestängegewichte (Nettogewichte) betragen sollte, kommt man in der Praxis nach Umständen mit der Hälfte dieses Betrages auch noch zur Ueberwindung sämmtlicher sogenannter schädlicher Widerstände des Pumpwerkes vollkommen aus. Die Theorie erklärte sodann diese auffallende Erscheinung durch die Behauptung, dass in solchen Fällen die Pumpventile „nicht gut schliessen". Eine solche Erklärung ist nun keineswegs befriedigend und zum Mindesten nicht hinreichend, um bei Ausmittelung eines Pumpengestänges, nämlich bei Bestimmung der nothwendigen Gestängeüberwucht, mit der erforderlichen Sicherheit vorgehen zu können. Und doch ist dies ein Punkt von der höchsten Wichtigkeit, nicht nur in wissenschaftlicher, sondern auch in ökonomischer Beziehung. Man macht sich nicht selten über diejenigen Praktiker lustig, welche das Pumpengestänge ursprünglich mit einem sehr mässigen Gewichtsüberschuss construiren und dasselbe nachträglich durch Anhängen von Gewichten bis zu dem thatsächlich erforderlichen Grade belasten; und doch ist dies eigentlich der rationellste Vorgang, so lange man für das besagte auffällige Verhalten der Schachtpumpen keine andere Erklärung hat, als das angebliche ungenaue Schliessen der Pumpenventile. Bis dahin kann sich nämlich der Praktiker auf keine bessere Weise gegen diejenigen sehr bedeutenden ökonomischen Nachtheile schützen, welche durch ein von vornherein zu schwer construirtes Gestänge bedingt werden. Dieser erwähnte praktische Vorgang ist aber in sehr vielen, ja sogar in den meisten Fällen gar nicht zulässig, und dann ist man bei einem so hochwichtigen Gegenstande ganz im Unklaren. Dieser in die Betriebsverhältnisse der Schachtpumpen tief eingreifende Uebelstand veranlasste mich, da ich die angebliche Undichtheit der Pumpenventile von jeher für eine sehr problematische Behauptung hielt, zu entsprechenden Beobachtungen. Die Resultate dieser Beobachtungen sind im Wesentlichen die folgenden:

I. Die gewöhnlichen mit Leder oder Kautschuk geliderten steifen Pumpenventile schliessen im Allgemeinen vollkommen gut; denn ein zwischen Saug- und Druckventil einer Schachtpumpe von 64^m (36 Klafter österr.) Druckhöhe angebrachtes Federmanometer zeigt während des Hubwechsels knapp vor Beginn der Druckperiode gegen 10 Atmosphären und springt momentan (beim Aufgehen des Druckventiles) auf 7 Atmosphären; dies wurde hier in Przibram direct untersucht, und es ist kein Zweifel, dass man auch anderwärts dieselbe Wahrnehmung machen wird.

II. Ein Pumpwerk, dessen sämmtliche Ventile durchaus ebenso construirt sind, wie das bei dem Versuche als vollkommen dicht befundene Druckventil, erfordert trotz alledem nach Umständen thatsächlich doch nur eine Gestängeüberwucht von 12 bis 15 pCt., um anstandslos zu gehen.

III. Die thatsächlich erforderliche procentuelle Gestängeüberwucht ist im Allgemeinen desto grösser, je weniger Pumpen an dem Gestänge angehängt sind.

Durch diese Wahrnehmungen wurde ich denn endlich zu einer Schlussfolgerung geführt, welche bereits von fachlichen Autoritäten nach mündlicher, unter Vorbehalt der Veröffentlichung meinerseits erfolgter Mittheilung sehr warm begrüsst wurde; sie lautet sehr einfach und natürlich: Die Ventile eines zusammengesetzten Pumpwerkes öffnen sich nicht gleichzeitig, sondern sehr rasch nach einander.*)

Dies ist ebenso richtig, als eine Schnur bei beliebig grosser Anspannung immer nur an einer einzigen Stelle, nie aber an mehreren Stellen gleichzeitig reissen kann.

*) Der Professor Gust. Schmidt in Prag hat ebenfalls eine Broschüre über die Kraftregeneratoren veröffentlicht und darin der Theorie derselben eine Berechnung zweier Beispiele folgen lassen, durch welche er eine zu erzielende Dampfersparniss von 20 pCt. nachweist. Ein Vortheil, welcher durch die Kosten der Anlage eines „Kraftregenerators" bei Weitem nicht aufgehoben wird.

Diese dem Princip nach längst bekannte Einrichtung ist nichts anderes als ein Contre-Balancier, welcher von der gewöhnlichen Form dadurch abweicht, dass er nicht gerade, sondern stumpfwinklig mit 110 Grad gebrochen und so an das Gestänge angeschlossen ist, dass der Gegengewichtsarm beim höchsten Stand des Gestänges vertical herunter hängt und während des ganzen Gestängeniederganges um einen Winkel von $2 . (110 - 90) = 40$ Grad gehoben wird. In dieser letzteren Lage gleicht das Gegengewicht die Ueberwucht des Gestänges über die Förderwassersäule aus, in der ersteren Stellung dagegen ist es indifferent und lässt die ganze Ueberwucht des Gestänges zum Anheben der Ventile und zur Wältigung der übrigen Widerstände zur Geltung gelangen. D. Red. (R. W.)

*) Auch wir halten die hier ausgesprochene Ansicht des geehrten Verfassers für richtig und die daraus sich ergebenden Folgerungen für die Praxis von Bedeutung. D. Red. (R. W.)

Durch diese Anschauung, welcher der Charakter einer Thatsache vielmehr als der einer Hypothese zuerkannt werden dürfte, und deren Erhärtung übrigens durch directe Beobachtungen leicht zu erzielen ist, wird die bisherige Unsicherheit bei Bestimmung der für ein Pumpwerk erforderlichen Gestängeüberwucht so ziemlich ganz gehoben. Es wäre hiernach für die Grösse dieser Ueberwucht neben den schädlichen Widerständen hauptsächlich nur das Druckventil der grösseren Pumpe massgebend; d. h. die erforderliche Ueberwucht wäre theoretisch (abgesehen von jenen Widerständen) der absoluten Grösse nach dieselbe, gleichgültig, ob diese Pumpe allein vorhanden ist, oder aber ob noch andere (kleinere) Pumpen mit demselben Gestänge verbunden sind. Es gestaltet sich also procentuell, d. h. im Verhältnisse zu dem Nettogewichte des Gestänges die nothwendige Ueberwucht desto kleiner, je mehr Pumpen mittelst eines Gestänges betrieben werden.

Ausserdem wird durch diese Anschauung das Feld der Kraftregeneratoren so ziemlich präcis begrenzt und zwar selbstverständlich beschränkt. Dieselben haben demgemäss bei zusammengesetzten Pumpwerken im Allgemeinen keinen Werth, und es wäre ihre Anwendung rationeller Weise auf diejenigen Fälle zu beschränken, in welchen durch eine einfach wirkende Kraftmaschine ohne Rotationsbewegung entweder nur eine einzige Pumpe, oder aber nebst einer Hauptpumpe etwa noch eine kleinere Pumpe betrieben wird; darüber hinaus dürften sich die bedeutenden Herstellungskosten eines Regenerators kaum in irgend einem Falle rentiren.

Schliesslich kann ich noch einen Umstand, der häufig übersehen wird, nicht unerwähnt lassen, den Umstand nämlich, dass Regeneratoren überhaupt nur bei dem Betriebe der Pumpen mittelst einfach wirkender Maschinen, nie aber bei deren Bethätigung mittelst Rotationsmaschinen in betriebsökonomischer Beziehung irgend einen Sinn haben können.

Ich glaube dem Bergmaschinenfache durch diese Mittheilung einen wesentlichen Dienst erwiesen zu haben.

Untersuchungen von Walzenzugmaschinen vermittelst des Richards'schen Indicators.

Von **Adolph Schuchart.**

(Fortsetzung des Aufsatzes in Band XV, Seite 685.)

(Hierzu Blatt 1.)

VI. Horizontale Dampfmaschine zum directen Betriebe einer Feinwalze mit vier Walzgerüsten, gebaut von Keller & Banning im Jahre 1868.

Die Maschine hat bei 18 Zoll (470^{mm}) Cylinderdurchmesser 25 Zoll (630^{mm}) Hub. Der schmiedeeiserne Kolben enthält zwei gusseiserne Federn von $1\frac{1}{2}$ Zoll (40^{mm}) Breite und einer gleichförmigen Dicke von $\frac{3}{4}$ Zoll (20^{mm}). Die Kolbenstange ist vorn $2\frac{7}{8}$ Zoll (75^{mm}), hinten $2\frac{5}{8}$ Zoll (68^{mm}), die Querachse im Kreuzkopf 3 Zoll (80^{mm}) stark. Die Flügelstange ist 5 Fuss ($1^{m},57$) lang, der Kurbelzapfen $3\frac{1}{2}$ Zoll (90^{mm}) dick, die Schwungradachse in den Läufen $7 \times 10\frac{1}{2}$ Zoll (185×275^{mm}), in der Mitte 8 Zoll (210^{mm}). Das Schwungrad wiegt 10,000 Pfd. Die Abmessungen der 13 Zoll (340^{mm}) breiten Dampfcanäle sind: für den Eintritt $1\frac{1}{2}$ Zoll (40^{mm}), für den Austritt $2\frac{1}{2}$ Zoll (65^{mm}), die Zwischenstege 2 Zoll (52^{mm}), die äussere Ueberdeckung des Dampfschiebers $1\frac{1}{2}$ Zoll (40^{mm}); das Ausblaserohr hat 6 Zoll (170^{mm}) lichte Weite. Die Walzen haben 10 Zoll (260^{mm}) und deren Zapfen 6 Zoll (170^{mm}) Durchmesser, und ist deren Umdrehungszahl pro Minute 130 bis 200.

Die Diagramme Fig. 23 bis 37 auf Blatt 1 beweisen, dass die Maschine gut construirt ist und sich auch in guter Ordnung befindet.

Fig. 34 bis 37 wurden aufgenommen, während Federstahlstäbe von $2\frac{1}{4} \times \frac{7}{16}$ Zoll (59×12^{mm}) jedes Stück 24 Pfd. schwer gewalzt wurden.

Die nachstehende Tabelle auf Seite 7 giebt die Verhältnisse bei den einzelnen Diagrammen.

VII. Horizontale Walzenzugmaschine, gebaut von Kamp & Co. im Jahre 1865 zum Betriebe eines Drahtwalzwerkes.

Der Dampfcylinder hat bei 20 Zoll (525^{mm}) Durchmesser 30 Zoll (785^{mm}) Hub. Die beiderseitig durchgehende Kolbenstange ist 3 Zoll (80^{mm}) stark, und ist der gusseiserne Kolben mit gusseisernen Spannringen versehen. Er befand sich im besten Zustande, nachdem er 5 Wochen vor Aufnahme der Diagramme neu eingelegt worden war. Die Flügelstange ist 7 Fuss ($2^{m},2$) lang, der Kurbelzapfen 4 Zoll (105^{mm}) dick. Die Dampfcanäle sind 11 Zoll (290^{mm}) breit, und haben die beiden Eintrittsöffnungen $1\frac{1}{2}$ Zoll (40^{mm}), die Austrittsöffnung $3\frac{1}{2}$ Zoll (92^{mm}) Weite. Der Hub des Schiebers beträgt $6\frac{1}{2}$ Zoll (170^{mm}), seine äussere Länge $12\frac{1}{4}$ Zoll (320^{mm}), seine lichte Weite $6\frac{1}{4}$ Zoll (163^{mm}) bei einer inneren Ueberdeckung gleich Null. Das Schwungradachsenlager hat 8 Zoll (210^{mm}) Durchmesser und 10 Zoll (260^{mm}) Länge, die Schwungradachse 10 Zoll (260^{mm}) im Quadrat. Die Höhe der Maschine vom Fundament bis Mitte Cylinder gemessen ist 16 Zoll (420^{mm}), die Entfernung von Mitte zu Mitte der Schwungradlager 7 Fuss ($2^{m},2$), die von der Cylinder- bis zur Kurbelmitte 9 Fuss $\frac{1}{2}$ Zoll ($2^{m},95$). Die Walzenstrassen sind so angeordnet, dass die Vorwalzen und Schnellwalzen getrennt an beiden Seiten des verzahnten Schwungrades liegen. Das Schwungrad

Figur	Allgemeine Dampfspannung in Pfunden pro Quadratzoll Ueberdruck	Umdrehungen pro Minute	Mittlerer wirksamer Dampfdruck $g =$	Indicatorische Leistung in Pferdestärken $N_i =$	Bemerkungen
23	30	86	3,5	—	Ganz leer.
24	30	82	3,27	—	Desgl.
25	30	112	4,33	—	Desgl.
26	30	135	5,4	—	Desgl.
27	30	150	4,95	—	Desgl.
28	—	60	(27,7) *)	—	Nach plötzlicher Oeffnung des Absperrventils genommen.
29	—	41	3,5	5	Ganz leer.
30	—	48	3,23	—	Desgl.
31	—	80	3,63	—	Desgl.
32	—	94	3,59	—	Desgl.
33	—	116	4,1	—	Desgl.
34	43	160	14,6	81,1 **)	Mittleres Arbeitsdiagramm während einer Minute genommen. Die Maschine machte factisch 160 Umdrehungen. Als in den Polirwalzen gestochen wurde, nahm die Geschwindigkeit bedeutend ab. Während das Diagramm genommen wurde, war der Dampfeintritt regulirt.
35	43	130	13,12	59	Mittleres Arbeitsdiagramm.
		200	16,35	113	
36	43	—	—	—	Arbeitsdiagramm für eine Schiene. Die höchste Curve *a* gilt für den langsamen Gang, während in den Polirwalzen gestochen wurde. Die tiefste Curve für den schnellsten Gang.
37	43	120	—	—	Mittleres Arbeitsdiagramm.

hat im Theilkreis 203$\frac{3}{4}$ Zoll (6$^{\text{m}}$2) Durchmesser und 176 Zähne von 12 Zoll (315$^{\text{mm}}$) Breite, das Vorwalzengetriebe 78$\frac{3}{4}$ Zoll (2$^{\text{m}}$,06) Durchmesser und 68 Zähne, das Schnellwalzengetriebe 46$\frac{3}{4}$ Zoll (1$^{\text{m}}$,21) Durchmesser und 40 Zähne. Die Vorgelegeachsen messen in den Lagerhälsen 5$\frac{1}{2}$ × 8$\frac{1}{4}$ Zoll (144 × 222$^{\text{mm}}$), in den Radnaben 8 Zoll (210$^{\text{mm}}$). Bei 100 Umdrehungen der Maschine machen daher die Vorwalzen 260, die Schnellwalzen 440 Umdrehungen. Die Umdrehungszahl der Maschine schwankt, während gearbeitet wird, gewöhnlich zwischen 100 und 90. Die Durchmesser der Vorwalzen sind 9 Zoll (235$^{\text{mm}}$), die der Schnellwalzen 8$\frac{1}{8}$ Zoll (212$^{\text{mm}}$). Die Zapfen sind sämmtlich 5zöllig (130$^{\text{mm}}$) und etwas zu stark. Die Luppenstäbe sind 1$\frac{15}{16}$ Zoll (51$^{\text{mm}}$) im Quadrat. Der in 15 Stufen hergestellte Walzdraht ist im Minimum 4$\frac{1}{2}$$^{\text{mm}}$ dick. Kolbenstange, Kurbelzapfen und alle Achsen sind von Stahl, alle Lagerschalen von Rothguss.

Die Diagramme der Dampfmaschine, Fig. 38 bis 41, wurden mit einer Feder zu 6 Atmosphären, und zwar 38 und 39 links, 40 und 41 rechts vom Kolben genommen. Fig. 38 ist entstanden bei 80 Umdrehungen pro Minute und 50 Pfd. Dampfdruck pro Quadratzoll (3,65 Kilogramm pro Quadratcentimeter), während die Walzen leer gingen. Der mittlere Gegendruck beträgt 2,6 Pfd. (0,19 Kilogrm.).

Fig. 39 entspricht einer Walzarbeit während etwa 90 Umdrehungen mit ganz offener Drosselklappe bei 50 Pfd. (3,65 Kilogrm.) Dampfdruck. Mittlerer Gegendruck 5,5 Pfd. (0,4 Kilogrm.).

Fig. 40 wurde bei 80 Umdrehungen mit leer gehenden Walzen bei 50 Pfd. (3,65 Kilogrm.) Dampfdruck genommen. Mittlerer Gegendruck 2,5 Pfd. (0,18 Kilogrm.).

Fig. 41 wurde bei 90 Umdrehungen, 55 Pfd. (4,02 Kilogramm) Dampfdruck und ganz offener Drosselklappe während der Walzarbeit hergestellt; der mittlere Gegendruck beträgt 9,5 Pfd. (0,69 Kilogrm.). Bei dem kleineren Diagramm war die Drosselklappe, um zu reguliren, fast ganz geschlossen.

Die Diagramme 38 bis 41 zeigen an, dass die Maschine mit den folgenden Fehlern behaftet ist: Nacheilung des Schiebers; fast gar keine Compression, was bei den vorhandenen Schieberdimensionen auf starke Undichtheit des Schiebers schliessen lässt; zu geringe Expansion; einen Stoss in der Schieberstange und wieder einen sehr hohen schädlichen Gegendruck. Da die Nacheilung nicht viel mehr als $\frac{1}{2}$ Zoll (13$^{\text{mm}}$) zu betragen scheint, so dürfte der Letztere nur den zu engen Dampfcanälen zuzuschreiben sein, deren Querschnitt nur $\frac{1}{15}$ des Cylinderquerschnittes beträgt.

Während der Walzarbeit muss die vorhandene Drosselklappe je nach dem Widerstande in der Maschine geöffnet und geschlossen werden (doch nie während einer und derselben Umdrehung der Maschine), und zwar geschieht dies von dem Maschinisten fast mit mechanischer Regelmässigkeit. Die Diagramme, welche bei den zwei verschiedenen Lagen der Drosselklappe genommen wurden, waren fast alle genau identisch mit den beiden in Fig. 41 wiedergegebenen: *abc* und *bcde*. Da das Letztere nun beweist, dass die Maschine fast ohne Expansion arbeitet, das Erstere sich aber sehr dem Leerlaufdiagramm nähert, so dürfte man wol ohne Schaden für die Walzarbeit die Steuerung auf stärkere Expansion umändern können, wodurch der starke Gegendruck etwas, wenn auch nicht genügend, vermindert würde.

Zu bemerken ist noch, dass der Krummzapfenfinger trotz aller Sorgfalt schon mehreremals lose geworden ist, und dies wol dem Mangel an nöthiger Compression zuzuschreiben sein dürfte, welche die schwingenden Massen

*) Von der Redaction (R. W.) ergänzt.

**) Mit Hülfe eines Amsler'schen Planimeters, dieses sinnreichen, zum raschen und genauen Messen derartiger Flächen so sehr geeigneten Instrumentes, haben wir gefunden, dass der Verfasser die über 28,5 Pfd. bis zu 46 Pfd. überragende Spitze des Diagrammes Fig. 28 nicht mitgerechnet hat. Sie beträgt 3,5 Pferdestärken. Die ungewöhnlich grosse Basis dieser Spitze scheint uns darauf hinzudeuten, dass das Zurückfedern des in die Höhe geschnellten Indicatorkolbens durch einen besonderen an dieser Stelle obwaltenden Reibungswiderstand verzögert worden ist, und halten wir es deswegen auch für gerechtfertigt, jene dadurch entstandene Fläche nicht mitzurechnen. D. Red. (R. W.)

ja allmälig zur Ruhe bringt und Stösse auf den Finger verhütet.

Wenn wir nun einen Rückblick auf die untersuchten Maschinen werfen, so müssen wir gestehen, dass sich die meisten in ziemlich kläglichem Zustande befanden.

Zunächst bilden falsche Schieberstellung durch unrichtige Länge der Schieberstange oder verkehrte Lage der Excentriks fast die Regel. Sehr wahrscheinlich waren diese Elemente unmittelbar nach der Montage ganz in Ordnung und wurden erst im Laufe der Zeit unrichtig, entweder im Betriebe selbst oder bei gelegentlichen Reparaturen, welche bei forcirtem Betriebe meistens mit der grössten Hast ausgeführt werden und dem Betriebsführer oft nicht die nöthige Zeit zur Controle lassen.

Diese Umstände müssen für den strebsamen Constructeur ein Wink sein,

1) die Schiebersteuerung derart zu construiren, dass ein Unrichtigwerden derselben, während die Maschine im Gange ist, nicht vorkommen kann, was ja durch Schieberrahmen und Prismenführung etc. leicht erreicht wird, und

2) durch unvertilgbare Marken an Schieberstange und Excentrik dafür zu sorgen, dass die richtige Stellung des Schiebers selbst durch gewöhnliche Arbeiter leicht und sicher wiedergefunden werden kann.

Ein anderer Uebelstand, welcher sich wenigstens bei allen stark belasteten, schnelllaufenden Maschinen gezeigt hat, ist der hohe schädliche Gegendruck. Durch ihn sinkt bekanntlich der Nutzeffect der Maschinen ganz erheblich, und eine Abhülfe resp. Verbesserung der Maschinen in dieser Hinsicht scheint dringend geboten zu sein. Es muss auch in gerechtes Erstaunen versetzen, dass Maschinenfabriken, welche sich schon Jahrzehnte mit dem Bau von Walzwerksmaschinen beschäftigen, so fehlen konnten und sich so wenig der Mühe unterzogen haben, ihre Maschinen gründlich zu untersuchen. An Mitteln dazu fehlte es ihnen wahrlich nicht; sind doch Indicatoren schon so alt wie die Dampfmaschinen selbst, und speciell der Richards'sche Indicator in England schon über 16 Jahre im Gebrauch. Es dürfte wol zweckmässig sein, den Maschinenfabriken fernerhin bei Bestellungen die Bedingung aufzutragen, ihre Maschinen derartig zu construiren, dass der Gegendruck nicht über eine gewisse Grenze steigt, selbst bei forcirtestem Betriebe. Dadurch würde die Anwendung des Richards-Indicators wol wesentlich verallgemeinert, und die Dampfcalamität und die Verschwendung, welche jetzt in den meisten Walzwerken herrscht, wenigstens vermindert werden.

In Betreff der Frage, wie die Walzwerksmaschinen zu construiren seien, um den Gegendruck möglichst herabzuziehen, erlaube ich mir noch wenige Worte zu sagen, obwol die Beantwortung derselben Sache des Fachconstructeurs ist, und ich eigentlich nur über Untersuchungen mittelst des Vereins-Indicators zu referiren habe.

Am nächsten liegt die Vergrösserung der Dampfcanäle. Die untersuchten Maschinen besitzen Dampfcanäle, deren Querschnitte $\frac{1}{13}$ und weniger von den zugehörigen Cylinderschnitten betragen. Beim ersteren Verhältniss, welches den Maschinen von 18 Zoll (470^{mm}) Durchmesser mit 24 Zoll (628^{mm}) Hub, und 27 Zoll (706^{mm}) Durchmesser mit 42 Zoll ($1^{m},1$) Hub angehört, wurde ein Gegendruck von höchstens 2 Pfd. (0,15 Kilogramm) constatirt; doch sind gerade die betreffenden Maschinen leider nicht vollständig belastet, nnd arbeiten ausser mit Expansion noch mit starker Drosselnng. Der bei ihnen herrschende geringe Gegendruck darf also nicht massgebend sein, und es lässt sich nicht behaupten, dass das Querschnittsverhältniss 1 : 13 auch für vollständig belastete, schnell laufende Maschinen mit bis 800 Fuss (251^{m}) Kolbengeschwindigkeit pro Minute ausreichend sei. Sollte dies nicht der Fall sein, so müsste man freilich, um nicht noch grössere schädliche Räume zu erhalten, die gewöhnliche Anordnung verlassen und kurze Canäle mit getrennten Schiebern für Ein- und Ausströmung anwenden.

Ein anderes Mittel, den Gegendruck zu vermindern, ist: die Durchmesser der Dampfcylinder zu vergrössern und mit starker Expansion und Condensation zu arbeiten. Früher waren derartig construirte Maschinen fast allgemein auch in Walzwerken in Gebrauch und bewährten sich auch, weil sie mit geringen Tourenzahlen und Vorgelegen arbeiteten. Als man die Letzteren aufgab und die Maschinen direct auf die Walzenstrassen arbeiten liess, warf man auch die Condensatoren bei Seite, weil ihre damalige Construction dem schnellen Lauf nicht gewachsen war und häufigen Reparaturen unterlag. Nachdem aber in neuerer Zeit die Construction der Condensatoren sehr verbessert worden ist, dürfte ihre Wiedereinführung in Walzwerken in Bedacht zu nehmen sein, wenigstens dort, wo die Beschaffung des nöthigen Wasserquantums keinen zu grossen Schwierigkeiten unterliegt.

Ich schliesse in der Hoffnung, dass auch andere Mitglieder unseres Vereines recht häufig Gebrauch von unserem vorzüglichen Instrumentchen machen werden.

Zinkgewinnung bei der Gesellschaft Nouvelle Montagne.

(Bearbeitet nach einem Aufsatze von Massart in der „Revue universelle", Band XXIX.)

(Hierzu Tafel I.)

Die auf der Hütte zu Prayon der Gesellschaft Nouvelle Montagne verarbeiteten, aus den Gruben zu Engis, Mallieue u. s. w. geförderten Erze bestehen aus Blende, Bleiglanz, Galmei, Schwefelkies und Gangart. Durch

Handscheidung, welche etwa 72 pCt. der verschiedenen Bestandtheile aussondert, und darauf folgende Aufbereitung erhält man aus den Erzen im Durchschnitt

50,12 pCt.	Schwefelkies,
33,62 -	Blende,
10,69 -	Galmei,
0,14 -	Bleiglanz,
2,55 -	Erzgemenge nicht zu scheiden,
2,88 -	Gangart.

Die Aufbereitung ist wegen des annähernd gleichen Gewichtes der einzelnen Erzkörnchen eine ziemlich schwierige und überhaupt nicht vollständig durchzuführen, doch reichen die dabei erzielten Resultate für den Betrieb vollständig aus. Hauptsächlich ist die Blende fast nicht von Schwefelkies zu befreien, mit Ausnahme derjenigen, welche eingesprengten Kalk enthält und sich ziemlich frei von Kies darstellen lässt. Letztere ist aber schwierig zu verarbeiten, weil sie in den Röhren eine teigige Masse giebt, welche nur mit grosser Mühe aus denselben zu entfernen ist und ihre schnelle Abnutzung herbeiführt; sie wird daher mit kieshaltiger Blende, selbst mit Eisenabfällen gemengt.

Die kalkhaltige Blende hat eine schmutzig graue Farbe und braust beim Uebergiessen mit Säuren; die schwefelkieshaltige ist dunkelbraun und fest. Ebenso findet sich der Galmei in zwei Varietäten, eine feste etwas Bleiglanz enthaltende und eine leichte schwammige, welche sich auch nur schwierig aufbereiten und bis höchstens 30 pCt. anreichern lässt.

Die Zinkdarstellung beruht bekanntlich darauf, dass die Erze als Oxyd mit Kohle gemischt in den Muffeln oder Röhren erhitzt werden. Dabei verbindet sich ein Theil der Kohle mit dem Sauerstoff der in der Charge enthaltenen Luft zu Kohlenoxyd, welches in Gegenwart von Zinkoxyd dieses zu Metall reducirt und in Kohlensäure verwandelt wird. Die beigemengte Kohle reducirt ihrerseits die gebildete Kohlensäure zu Kohlenoxyd, welches neue Antheile von Zinkoxyd zersetzt u. s. w. Hieraus folgt, dass die Mischung von Erz und Kohle keine sehr innige zu sein braucht, auch die Gemengtheile sich nicht nothwendigerweise in fein vertheiltem Zustande befinden müssen, wie dies auch die Erfahrungen der Praxis bestätigen.

Da in dem Zinkofen nur Oxyde behandelt werden können, so müssen aus der Blende solche hergestellt werden, und zwar durch die Röstung der Blende. Zu dieser Operation dient ein Flammofen mit zwei über einander liegenden Herden, auf welchen die Blende unter öfterem Durchkrählen der Flamme allmälig entgegen geführt wird. Eine möglichst vollständige Entfernung des Schwefels ist dabei unumgänglich nothwendig, weil, wie oben erwähnt, der grösste Theil der Blende Schwefelkies enthält, welcher letztere, nicht vollständig entschwefelt, die Destillationsgefässe schnell zerstört. Die geröstete Blende hat eine durchschnittliche Zusammensetzung:

Zinkoxyd . . .	53,20 pCt.
Eisenoxyd . . .	20,93 -
Kalkerde . . .	5,86 pCt.
Bleioxyd	3,26 -
Kieselsäure . .	8,15 -
Schwefelsäure .	8,60 -

Der Galmei bedarf ebenfalls noch einer Vorbereitung, um die Kohlensäure aus demselben zu treiben, welche sonst bei der Reduction sich entwickeln und unter starker Spannung leicht die ganze Charge aus den Röhren werfen könnte. Die Kohlensäure wird durch Brennen des Galmeis im Schachtofen ausgetrieben, in welchem bei continuirlichem Betriebe das Erz abwechselnd mit Schichten von magerer Steinkohle aufgegeben wird. Ein solcher Ofen setzt bedeutende Quantitäten Galmei durch, und verliert der letztere beim Brennen etwa 20 bis 25 pCt. an Kohlensäure und Wasser, so dass seine durchschnittliche Zusammensetzung sich ergiebt zu

Zinkoxyd . . .	53,23 pCt.
Eisenoxyd . . .	26,42 -
Kalkerde . . .	4,68 -
Kieselsäure . .	16,23 -

Als Reductionskohle dient eine magere, von Schiefer und Schwefelkies möglichst freie Kohle, damit in den Röhren möglichst eine Entwickelung von Kohlengasen und ein Einhüllen der Erztheile in backende Kohle, sowie ein Schmelzen der ganzen Masse verhindert wird. Zur Feuerung dient eine halbfette, langflammige Steinkohle, die nicht zu sehr schlackt, mit 8 bis 10 pCt. Stücken; ausserdem wird bei Reinigung des Rostes eine fette Kohle benutzt, welche zu einem Gewölbe zusammenbackt und gestattet, die darunter dann freiliegenden Roststäbe bequem von Schlacken und Asche zu reinigen.

Der auf Taf. I in Fig. 1 bis 5 dargestellte Destillirofen besteht aus einer Kammer aus feuerfestem Mauerwerk, deren zwei gegenüberliegende Wände offen sind. In der Mitte unter dieser Kammer mit den Brustwänden parallel befindet sich der Rost mit einem Gewölbe aus grossen Formsteinen überdeckt, und über letzterem eine Scheidewand, welche die Kammer in zwei Abtheilungen theilt. In diesen beiden Abtheilungen liegen die Röhren mit ihrem Boden auf den Vorsprüngen der Scheidewand, mit dem Vorderende auf Platten in der Brustwand. Die Flamme tritt aus dem Rost durch Spalten in dem Gewölbe in die Kammer und wird zwischen den Röhren hindurch mittelst einiger Füchse in die Schornsteine geführt. Letztere sind an ihrer oberen Oeffnung mit Klappen zum Reguliren des Zuges versehen. Bei Anfang der Campagne geht der Ofen häufig zu heiss oder zu kalt, dann werden die Füchse so lange etwas verengt oder erweitert, bis der richtige und gleichmässige Gang für beide Ofenhälften einmal erzielt ist; später wird dann die erforderliche Regulirung des Zuges nur durch die Klappen vorgenommen. Die Röhren liegen in sechs Reihen übereinander, deren jede acht enthält, mit Ausnahme der obersten, in welcher sich nur sechs befinden. Jedes Paar von Röhren ist in der Brustwand durch einen 8 bis 9^{cm} breiten feuerfesten Stein getrennt, der eine Höhe gleich

der Entfernung von zwei Reihen hat; diese Steine reichen in den Ofen hinein und tragen dort Platten von feuerfestem Thon, auf denen das Vorderende der Röhren aufruht; vor diese Thonplatten ist noch eine Gusseisenplatte gelegt. Die Röhren sind wie gewöhnlich nach vorn geneigt, um namentlich das Ausziehen der Rückstände zu erleichtern.

Die Asche der Roste fällt in einen unter denselben befindlichen Gang von Manneshöhe, der mit dem Aeusseren der Hütte in Verbindung steht; die Rückstände aus den Röhren werden durch Schächte vor der Ofenbrust entfernt, welche bis zur Sohle des erwähnten Ganges hinabreichen und durch Mauereinschnitte mit diesem in Verbindung gesetzt sind. Asche und Rückstände sind stets getrennt von dort fortzuschaffen.

Unter den Steinpfeilern in der Ofenbrust befinden sich in dem Rostgewölbe die Feuerlöcher, so dass die Röhren vor der directen Stichflamme geschützt sind. Wenn durch längere Einwirkung des Feuers sich diese Löcher erweitern und die zum Theil darüber stehenden Pfeiler weggefressen sind, so können die von der Stichflamme dann erreichten Röhren nicht mehr beschickt werden, sie müssen, um die richtige Flammenführung möglichst zu erhalten, bis zum Ende der Campagne leer mitgehen.

Für jeden Ofen sind zwei Schornsteine angelegt. Früher diente ein Schornstein für mehrere Oefen, war aber nicht immer im Stande, den nöthigen Zug für dieselben zu schaffen. Bei der jetzigen Einrichtung ist, obwol die Schornsteine nur 7^m Höhe haben, stets ausreichender Zug vorhanden, sobald die Schornsteine nur erst etwas angewärmt sind.

Zwei Ofen sind immer zu einer Batterie vereinigt.

Ein Gegenstand besonderer Sorgfalt bei der Zinkverhüttung muss die **Anfertigung der Röhren** sein. Zu denselben darf nur ein reiner, eisenfreier und sehr feuerfester Thon verwendet werden. Als Zusatz zu dem rohen Thon (Cement) dienen gebrannter Thon, alte Röhren und Sand. Zum Brennen wird gewöhnlich ein stark kieselsäurehaltiger Thon ausgewählt, die Scherben von alten Röhren müssen sorgfältig von der darauf entstandenen Glasur befreit werden und der Sand darf nicht zu fein sein, auch keine zu grossen Körner von über ¼ Cubikcentimtr. Inhalt enthalten, weil sonst die Röhren porös werden; andererseits bei zu weichem Cement erweichen die Gefässe leicht und biegen sich unter dem Gewicht der Beschickung durch.

Man kann mit Vortheil einen Theil des Cements durch Coks ersetzen, welcher selbst in ziemlich feinkörniger Gestalt den Röhren eine grosse Festigkeit giebt, aber zugleich die Vortheile gewährt, dass er die Gefässe für das Zink beinahe undurchdringlich macht und ihnen eine sehr glatte Oberfläche giebt, so dass die geschmolzenen Massen nicht so leicht anhaften. Eine derartige Mischung für die Röhren hat dann folgende Zusammensetzung:

Roher Thon . . .	30 pCt.
Gebrannter Thon .	27 -
Coks	18 pCt.
Alte Röhren . . .	15 -
Sand	10 -

An diesen Verhältnissen wird festgehalten, da eine Aenderung gleich von grossem Einfluss auf das Verhalten der Destillationsgefässe ist. Bei zuviel rohem Thon verlieren dieselben ihre Starrheit und schmelzen leicht zusammen, dagegen bei zu viel Schamottzusatz lassen sie sich schlecht formen und sind sehr zerbrechlich, auch werden sie dadurch porös und geben zu bedeutenden Zinkverlusten Veranlassung.

Für die Röhren, welche bei der Ingangsetzung des Ofens eingelegt und dabei zugleich gebrannt werden, ist ein anderes Mischungsverhältniss üblich, nämlich

½ gebrannter Thon,
¼ Sand,
¼ roher Thon.

Die Substanzen für die Anfertigung der feuerfesten Gefässe, von denen man den Thon vorher mehrere Wochen im Freien allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt hat, um seine Bestandtheile besser zu vereinigen und organische Vereinigungen zur Zersetzung zu bringen, werden zunächst gemahlen und in dem festgesetzten Verhältnisse gemischt, dann mit 7 bis 8 pCt. Wasser zusammen durch einen Thonschneider gegeben, aus welchem der Thon noch als eine ungleichmässige, an der Hand klebende und wenig plastische Masse austritt. Zur Erzielung einer weiteren Gleichförmigkeit lässt man ihn sechs bis acht Wochen in einem Keller unter Ersatz des verdunstenden Wassers faulen, worauf noch ein sorgfältiges Kneten folgt. Dieses geschieht durch ein zweimal wiederholtes, mehrfaches Durchtreten mit den Füssen und wieder Zusammenwerfen der Thonmasse. Bei der Anfertigung der Röhren wird die Masse wiederum sehr sorgfältig geschlagen und mit Kraft auf den Formtisch geworfen, um sie zu verdichten und die Luftblasen daraus zu entfernen. Dann werden von den Thonklumpen einzelne Scheiben abgeschnitten, von denen die beiden ersten zur Herstellung des Bodens der Röhre verwendet werden, die übrigen werden auf passende Breite und die erforderliche Stärke breit geschlagen, und daraus in einer Form durch Uebereinanderlegen einzelner Ringe oder spiralförmiges Aufeinanderwickeln die Wände der Röhre gebildet.

Die in der Form gefertigten Röhren werden sorgfältig getrocknet, auf welche Operation man, wenn irgend möglich, nicht unter zwei Monat verwendet. Vor dem Einbringen in den Destillirofen werden sie in einem besonderen **Röhren-Brennofen**, welcher in Fig. 6 und 7 in Ansicht und Grundriss dargestellt ist, gebrannt, so dass sie rothwarm in den Zinkofen gelegt werden können. Der Brennofen ist eine mit Gewölbe überspannte viereckige Kammer, deren Boden durchlöchert ist, und unter welcher sich der Rost befindet. In denselben werden die Röhren zwischen den Feuerlöchern aufgestellt, so dass die Verbrennungsproducte an ihnen entlang nach dem darüber befindlichen Schornstein strömen können. Gewöhnlich ist gleich nach Mittag

der Brennofen noch etwas warm, um diese Zeit werden die Röhren eingestellt, und gegen 6 Uhr Abends das Feuern mit halbfetter langflammiger Kohle begonnen, welches eine Stunde etwa mit offener Feuerthür fortgesetzt wird. Von da ab wird allmälig lebhafter geschürt bis 5 Uhr Morgens, wo der Ofen geschlossen wird. Um 6 Uhr können dann die gleichmässig warmen Röhren an die verschiedenen Oefen abgegeben werden. Etwa gesprungene müssen natürlich ausgehalten werden.

Auf gleiche Weise erfolgt die Herstellung der Vorlagen, nur dass für diese, weil sie keiner hohen Temperatur ausgesetzt sind, die Masse aus gleichen Theilen rohen und gebrannten Thon zusammengesetzt wird, von denen letzerer wegen der geringen Wandstärke der Vorlagen ziemlich fein gestampft sein muss.

Röhren und Vorlagen sind in den Fig. 8 und 9 mit eingeschriebenen Massen abgebildet, und stellen sich die Fabricationskosten der ersteren für 100 Stück folgendermassen:

1350 Kilogrm.	Thon	zu 18,25 .	Frcs.	24,53,
1215 -	gebrannter Thon	- 22,70 .	-	27,58,
810 -	Coks	- 23,00 .	-	18,63,
675 -	alte Röhren	- 6,00 .	-	4,05,
450 -	Sand	- 7,00 .	-	3,15,
Stampfen und Bearbeiten im Thonschneider, Lohn und Kosten der Maschinen .			-	22,50,
Kneten			-	9,00,
Anfertigung der Röhren			-	22,50,
Trocknen			-	15,00,
Aufsicht, Magazinkosten			-	3,00,
Insgemein			-	7,00,
		zusammen	Frcs.	157,04,

oder für eine Röhre auf 1,57 Frcs.

Ebenso wichtig fast wie die Röhren sind die grossen Formsteine, welche zur Herstellung des Gewölbes über dem Roste und der Zwischenwand, welche die Hinterseiten der Röhren trägt, dienen. Man nimmt zu denselben

33 Gewichtstheile	roher Thon,
15 -	gebrannter Thon,
30 -	Sand,
15 -	alte Ziegel,

von welchen des leichteren Trocknens wegen die Schamottantheile eine Korngrösse von 4 bis 6^{cm} erhalten. Der Thon wird ebenfalls erst nach mehrmonatlichem Faulen verwendet. Wegen ihrer grossen Masse verlangen diese Steine ein sehr sorgfältiges Trocknen, welches wenn möglich auf sechs bis sieben Monat ausgedehnt wird. Sie werden dann in einem Ofen, ähnlich dem Röhren-Brennofen, aber von grösseren Abmessungen und mit zwei Feuerungen, vier Tage lang mit vorsichtig verstärktem Feuer gebrannt und bleiben dann noch vier bis sechs Tage zum Verkühlen im Ofen. Die Steine müssen so stark gebrannt sein, dass sie im Destillirofen durchaus nicht mehr schwinden, und werden beim Versetzen sorgfältig zusammengerieben und mit etwas magerem Schamottmörtel verbunden.

In jeder Schicht werden zwei Chargen gemacht, die aber nicht von gleicher Stärke sind; die Tagescharge ist etwas leichter, weil des Morgens der Ofen gewöhnlich etwas kälter geht, auch durch die dann vorgenommenen Reparaturen und das Einsetzen der Röhren noch mehr absteht. So fasst denn diese Schicht 400 Kilogrm. Erze und zwar

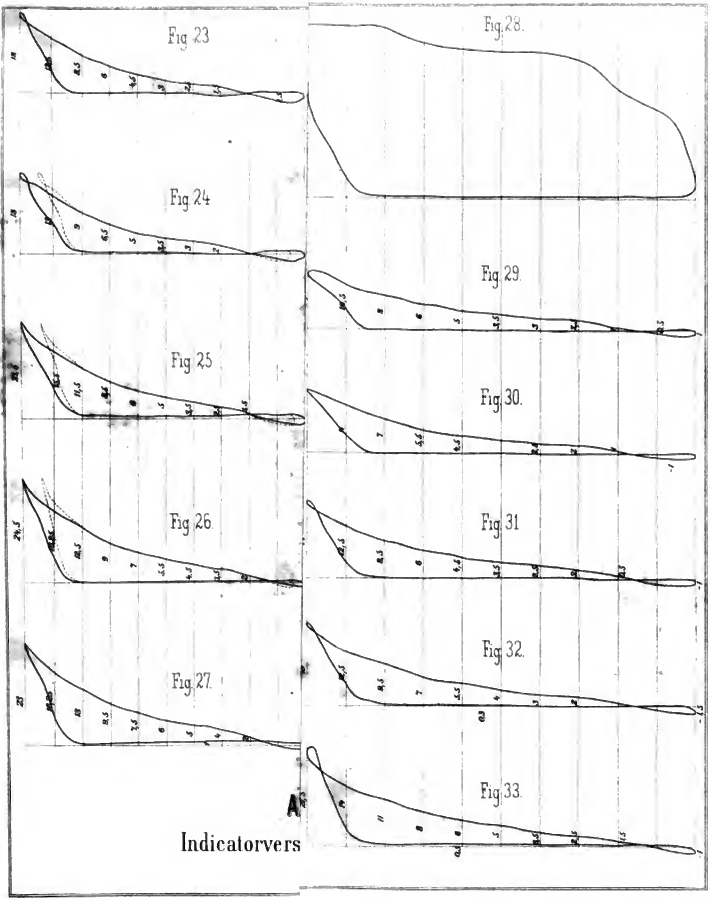
175 Kilogrm.	Blende	mit	45 pCt.	Zink,
150 -	Schlämme	-	32 -	-
75 -	Galmei	-	48 -	-

dazu 72 Kilogrm. Ansätze, Gekrätz und Rückstände und 2 Hektoliter Reductionskohle im Gewicht vom 166 Kilogramm. Die Nachtcharge besteht aus 500 Kilogrm. Erzen, indem die Posten an Blende und Schlämmen um je 50 Kilogrm. verstärkt werden. Der Zusatz von Kohle ist derselbe.

Die Kohle wird am Vormittage in zwei gesonderten Haufen, einen für die Nachtcharge und den anderen für die des nächsten Morgens vor den Ofen gebracht und ausgebreitet, und nachdem etwa ½ Hektoliter Stückkohlen aus jedem ausgesucht, wird die Erzcharge darüber gestürzt. Die ganze Beschickung wird dann unter Besprengen mit wenigem Wasser, nur um das Verstäuben zu hindern, durcheinander gemischt. Ein zu starkes Befeuchten würde eine schädliche Dampfentwickelung in den Destillationsröhren zur Folge haben, es genügen auf die angegebenen Chargen etwa 100 Liter Wasser.

Bei der Ingangsetzung des Ofens werden, wie erwähnt, nur ungebrannte Röhren, welche ohne Zusatz von Coks angefertigt sind, in denselben eingelegt. Diese Röhren werden wie gewöhnlich ringsum verschmiert und mit Ziegelstückchen, Scherben von Röhren u. dergl. verstopft und zugeschmiert, um einen Verlust an strahlender Wärme möglichst zu vermeiden. Die ersten sechs Stunden werden nur Cinders gefeuert, dann wieder die gleiche Zeit zur Hälfte Cinders, zur Hälfte halbfette Kohle und schliesslich Kohle allein, wobei dann das Feuer langsam verstärkt wird. Damit eine gleichmässige Erhitzung an allen Stellen des Ofens eintritt, sieht der Arbeiter von Zeit zu Zeit in den einzelnen Röhren nach und sucht durch Oeffnen oder Schliessen der Füchse das Feuer gleichmässig zu verbreiten. Nach zwei Tagen wird der Zug durch Anfeuern der Schornsteine möglichst verstärkt, und dann nach Reinigung der Röhren die erste Charge gemacht, welche 500 Kilogramm Erz von 30 pCt. Zinkgehalt und 5 Hektoliter Reductionskohle für beide Ofenhälften zusammen enthält und 24 Stunden dauert. Die nächsten Chargen werden in 12 Stunden gemacht und steigen von 400 Kilogrm. Erz von 32 pCt. mit 3 Hektoliter Kohle allmälig bis zum 13. oder 14. Tage, wo sie die normale Stärke von 1800 bis 1900 Kilogrm. Erz auf 8 Hektoliter Kohle für beide Ofenhälften erhalten.

(Schluss folgt.)


Fig. 23
Fig. 24
Fig. 25
Fig. 26
Fig. 27
Fig. 28.
Fig. 29.
Fig. 30.
Fig. 31
Fig. 32.
Fig. 33.
A
Indicatorvers

Die Stellung der Arbeitgeber und deren Vertreter zur jetzigen Arbeiterbewegung.

Von **C. Kugel.**

(Vorgetragen in der Sitzung des Bezirksvereines an der Lenne vom 15. October 1871.)

Ueber die Arbeiter- oder sogenannte sociale Frage ist seit einigen Jahren so viel geschrieben und gesprochen worden, dass endlich hätte Klarheit in dieselbe kommen können. Zur Lösung derselben werden jedoch bald einige Universalmittel, wie allgemeines Wahlrecht und freies Vereinigungsrecht empfohlen, deren Heilkraft jetzt jedoch schon verbraucht ist, bald die rohe Gewalt, die sich auf der einen Seite der beiden Parteien durch Arbeitseinstellungen, auf der anderen Seite durch Arbeitsaussperrungen, oder durch Anrufung des Staatschutzes äussert, der jede freie Bewegung nur dem besitzenden Theil der menschlichen Gesellschaft gewähren und dem anderen dieselbe möglichst einschränken soll. Allein auf diesen Wegen ist die Lösung nicht nur nicht vorangeschritten, sondern nur noch mehr erschwert worden, und musste erschwert werden, weil sich naturgemässe Entwickelungsperioden der staatlichen Gesellschaft nur mit naturgemässen Mitteln zur frucht- und segenbringenden Reife führen lassen.

Es wird mir wol der Nachweis erlassen bleiben, dass die jetzige Arbeiterbewegung eine Phase der fortschreitenden Entwickelung der menschlichen Gesellschaft in dem gleichen oder wenigstens ähnlichem Masse ist, wie die Umwandlung der Sklaverei in das Leibeigenthum, Aufhebung und Umwandlung dieser in den freien vierten Stand. Denn von der Socialdemokratie ist dieser Nachweis oft genug mehr mit beanspruchter, unumstösslicher Unfehlbarkeit als mit Geschick geführt worden. Trotzdem oder vielleicht gerade, weil die Vertreter der Socialdemokratie diese Behauptung als unantastbare Wahrheit, allerdings mit unrichtigen Schlussfolgerungen, aufgestellt haben, ist dieselbe von den Besitzenden und selbst von Gebildeten noch zu wenig erkannt. Wäre dies der Fall gewesen, so hätten die eigene Klugheit und der eigene Selbsterhaltungstrieb der besitzenden Classen die sociale Bewegung von Anfang an in anderem Lichte gesehen und sich weder abwehrend noch theilnahmlos zu derselben verhalten.

Denn wie ein kleiner, in seinem Laufe durch die stärksten Dämme gehemmter Fluss diese endlich durchbricht und mit seinen brausenden Fluthen die grauenhaftesten Verwüstungen anrichtet, anstatt mit den richtig geleiteten Wassern Leben und Segen zu spenden, so bedroht auch eine berechtigte, zurückgehaltene Entwickelung der menschlichen Gesellschaft alle Classen derselben, sie bis in ihre Fundamente erschütternd, mit dem Untergang. Nicht nur die vergangene Geschichte liefert uns in den Bauernkriegen und der ersten französischen Revolution hierfür die unzweideutigsten Beweise, sondern auch die Gegenwart hat uns dieselben durch die Schreckens- und Greuelherrschaft der Pariser Commune in so grellen Farben vor Augen geführt, dass jetzt der Theilnahmloseste Stellung zu der socialen Frage zu nehmen sucht.

Von derselben sind am ehesten die grösseren und kleineren Arbeitgeber und Handwerksmeister betroffen, weil unter den von diesen beschäftigten Arbeitern die sociale Bewegung mit all ihren ungesunden Auswüchsen begonnen hat oder vorläufig allein noch besteht. Betrachtet man jedoch die Mittel, welche die Arbeitgeber bis jetzt angewendet haben, um dieselbe in natürliche Bahnen zu lenken und in denselben zu erhalten, so müssen wir auch leider für uns gestehen, dass bis heute hierfür noch wenig oder wol gar mehr Negatives als Positives geschehen ist. Hoffen wir, dass es für uns noch nicht zu spät ist, und die rührigen, minirenden Socialdemagogen mehr Terrain, als wir selbst ahnen, unterwühlt haben.

Bei allen unseren Bestrebungen müssen wir jedoch immer der Wahrheit eingedenk bleiben, dass die jetzige sociale Bewegung aus berechtigten, naturgemässen Ursachen entsprungen ist, wir dieselbe also nicht unterdrücken, sondern nur in richtige Bahnen leiten dürfen. Wird dieses anerkannt, so ist auch über die einzuschlagenden Wege leichter eine Einigung zu erzielen.

Die erste Ursache zur socialen Bewegung gab die theils wirkliche, theils behauptete, gedrückte materielle Lage der arbeitenden Classen, welche allerdings vielfach zu begründeten Klagen berechtigt. Letztere können mit Recht beanspruchen, sich durch ihre Thätigkeit ein menschenwürdiges Dasein für sich und ihre Familie verschaffen zu können. Schwierig bleibt und wird natürlich immer die Bestimmung bleiben, wo das menschenwürdige Dasein beginnt und wo es aufhört. Eine correcte Definition dieses Begriffes lässt sich bei der vollständigen Subjectivität desselben nicht geben, weshalb ich mich weder auf die Erklärungen der Socialdemokratie, noch auf die Anderer einlassen will, sondern die Bedingungen des menschenwürdigen Daseins dahin verstehe, dass dieselben genügen, eine Existenz des Durchschnittes der Bestgestellten des gleichen Standes zu führen, ohne bei Erreichung dieses Zieles zur Aufreibung der materiellen und geistigen Kräfte genöthigt zu sein. Es muss daher als Arbeitgeber unser Bestreben sein, dass wir es einem jeden unserer Arbeiter ermöglichen, dieses Ziel zu erreichen. — Allein mit der Erwerbung der Mittel ist ja erst die Hälfte des Weges zurückgelegt, und diese führt nicht zum Ziele, wenn nicht die Erkenntniss der richtigen Verwendung derselben vorhanden ist. Fehlt diese, so wird dann auch das Elend und die Noth zu allen Thüren und Fenstern hineinsehen, mögen erstere noch so gross sein, wie dies leider die vielen unglücklichen zerrütteten Familien, in denen trotz des sehr hohen Ver-

dienstes des Ernährers die Noth ein ständiger Gast ist, beweisen. — Ist zur Erwerbuug der Existenzmittel mehr die Tüchtigkeit im Beruf, mit dem nöthigen Fleiss verbunden, erforderlich, so wird die richtige Verwendungsweise derselben nur durch sittliche und intellectuelle Ausbildung erlangt.

Neben der Ausbildung im Beruf, deren Erforderniss eigentlich selbstverständlich ist, wird also in noch erhöhtem Masse die sittliche und intellectuelle verlaugt. Die Grundlage zu dieser wird ausser im Elternhause in der Volksschule gelegt. Unsere erste und Hauptaufgabe wird es deshalb immer sein müssen, die Volksschule zu hebeu, damit die angehenden und jugendlichen Arbeiter in dieser so weit geistig und sittlich fortgebildet werden, dass sie, auf dem gelegten Fundament fussend, sich selbst den Bildungsgrad erwerben können, den die von denselben jetzt beanspruchte und von den Staatsgesetzen gewährte Stellung beansprucht. Denn mit den Rechten ist den Arbeitern auch dieses zur Pflicht geworden. Halte man diese an die Volksschule gestellteu Anforderungen nicht für nebensächlich oder wol gar überflüssig und mit der gestellten Aufgabe der Lösung der Arbeiterfrage uicht in Zusammenhang stehend, während sie doch das Fundament derselben bildet. Ebenso wenig halte man dieser Forderung entgegen, dass sie uns jetzt uichts helfe und vernachlässige den späteren dauernden Gewinn über den augenblicklichen. Deun soll die Heilung des Uebels unserer jetzigen Gesellschaft, welche keine gesunde genannt werden kann, eine gute naturgemässe sein, so kann dieselbe keine schnell wirkende Wunderkur sein, sondern muss sich dem langsam entwickelnden Menschen, dem Träger derselben, organisch auschmiegen. Unsere ungeduldige, rasch lebende und geniessende Zeit ist allerdings leider wenig empfänglich für Mittel, deren Erfolge nicht auch gleich dem Beschränktesten in die Augen springen.

Lassen wir deshalb in unseren Kreisen uns bemühen, die finanzielle Stellung der Lehrer unseren jetzigen Lebensbedürfuissen entsprechend zu verbessern, um tüchtige und der Volkszahl genügende Lehrer anstellen zu können und bei der Staatsgesetzgebung durch unsere Vertreter dahin wirken, dass die Schule, von fremden Einflüssen befreit, nur noch Staats- oder Gemeindeeinrichtung wird.

Da bei den hier wie meistens herrschenden Verhältnissen der Industrie der Besuch der Volksschule selten über das vierzehnte Lebensjahr hinaus ausgedehnt werden kann, die oben gestellten Anforderungen nur bei besonderer Regelung bis zu diesem Jahre erreicht werden, der für das wirkliche Leben erforderliche Ernst und die Erkenntniss der Anforderungen desselben in diesem Lebensalter auch kaum vorhanden seien können, so ist eine Fortsetzung der Volkschule erforderlich, für welche uns die Gewerbeordnung des Reiches in seinem § 156 die gesetzliche Anerkennung und Schutz gewährt. Veranlassen wir deshalb die Gemeindevertretungen unseres Bezirkes, Ortsstatuten für solche gewerbliche Fortbildungsschulen zu rlassen. Ich kann ein solches Statut vorlegen, welches speciell meine Heimathgemeinde meines Wissens leider noch nicht bestätigt und wegen Mangels eines Lehrers auch noch nicht hat in's Leben treten lassen.

Haben wir bis hierher mehr diejeuigen Mittel kennen gelernt, welche erst in der Zukunft mit dazu beitragen werden, die sociale Bewegung in gesunde Bahnen zu leiten und in denselben zu erhalten, so mögen auch jetzt diejenigen kurz angeführt werden, welche nutzbringend für den augenblicklichen Arbeiterstand sind.

Auch bei diesen stelle ich in erster Linie diejenigen Mittel, welche zur sittlichen und geistigen Hebung der arbeitenden Clasen dienen. Als solche sind die verschiedenen Arbeiter- oder Handwerker-Fortbildungsvereine und gute Bibliotheken anzusehen, deren Orgauisation ja Allen bekannt sein wird. Diese Vereine vertreten bei den Erwachsenen die Fortbildungsschulen der Jüngeren. Die in unserem Bezirk unter den Arbeitern bestehenden Gesangvereine sind ebenfalls als ein nicht zu unterschätzendes Bildungsmittel hierher zu rechnen. Werden diese Bildungsvereine von den Arbeitgebern und deren Vertretern nicht nur materiell unterstützt, sondern an den Vereinsabenden regelmässig besucht, und scheuen diese die Mühe nicht, durch Vorträge mit zur Entwickelung der Vereine beizutragen, so bringt eine solche active Mitwirkung zur geistigen Fortbildung der nicht so gut Situirten in doppelter Beziehung Segen. Denn es wird hierdurch nicht nur ein Scherflein zu deren geistigen Weiterbildung beigetragen, sondern auch ein sich bei uns fühlbar machender Mangel unseres öffentlichen gesellschaftlichen Lebens, soweit die Verhältnisse dieses gestatten, aufgehoben. Durch den freieren, ungezwungeneren Verkehr von Arbeitgeber und Arbeitnehmer an diesen Vereinsabenden ist beiden Gelegenheit geboten, sich gegenseitig besser keunen und achten zu lernen, als der geschäftliche Verkehr bei der Tagesarbeit dieses gestattet. Auf beiden Seiten werden viele Vorurtheile fallen, und die gegenseitige Beurtheilung eine mildere und gerechtere werden. Diese Nebenleistung der Bildungsvereine, von denen sich gerade dieses Zweckes wegen die Arbeitgeber nnd deren Beamten nie ausschliessen nnd diese Vereine schon aus diesem Grunde kräftigst unterstützen sollten, ist für unsere, die Gesellschaftsclassen zu schroff absondernden Verhältnisse nicht gering anzuschlagen. Die vielen Vorurtheile des Arbeiters gegen seinen Arbeitgeber und die grosse durch die falschen Lehren der Socialdemokratie nur noch gesteigerte Empfindlichkeit des Arbeiters lassen sich in ruhigster und wirksamster Weise in solchen Vereinen bekämpfen, in denen sich der Arbeiter als Mitglied mit seinem Arbeitgeber gleichberechtigt fühlt.

Ist der Zweck dieser Vereine, die geistige und sittliche Entwickelung der Arbeiter zu fördern, so sind doch auch diejenigen Vereine nicht gering anzuschlagen, durch welche die Hebung des materiellen Woles ihrer Mitglieder angestrebt wird, wohin in erster Linie die Consumvereine zu rechnen sind. Dieselben haben sich, wie ihre grosse Ausbreitung unter der Arbeiterbevölke-

rung in den letzten Jahren zeigt, überall auf das glänzendste bewährt. Der den Mitgliedern als Geschäftstheilhabern gewährte materielle Gewinn ist in vielen Fällen nicht zu unterschätzen, segensreicher ist die Wirkungsweise der Consumvereine jedoch durch den Einfluss, den sie auf die Wirthschaftlichkeit ihrer Mitglieder, durch Verbannung des „Borgens" ausüben.

Eine Empfehlung der für ihre Kreise höchst segensreich wirkenden Volksbanken würde ausser unserem Bereich liegen, da diese mehr für den kleinen Handwerker und Fabricanten als für Arbeiter von Nutzen sind. Dagegen sind auch für diese Sparvereine als Vermittler der Sparcassen, wo es nur möglich ist, in's Leben zu rufen. Dieselben haben vor den gewöhnlichen Sparcassen den Vorzug, dass die Mitglieder von dem Cassirer monatlich zur Einzahlung eines gewissen Minimalsatzes aufgefordert werden, nicht selbst zu den oft entfernten Sparcassenbüreaus hinzugehen brauchen und auch geringere Beträge unter einen Thaler von diesen Vereinen verzinst erhalten. Werden mit diesen Sparvereinen Kranken- und Invaliden-Cassen verbunden, selbstverständlich mit vollständig getrennten Cassen, und die Verwaltung, besonders die Posten des Cassirers und Buchführers, durch Arbeiter verwaltet, so wirken auch diese Vereine segensreich, wie die in Werdohl seit 1869 bestehende Krankenunterstützungs- und Invaliden-Casse, mit welcher auch ein Sparverein verbunden ist, beweist. Trotzdem die dort in den einzelnen Fabriken bestehenden Krankencassen ihren Mitgliedern im Erkrankungsfalle ausser freien Medicamenten und ärztlicher Behandlung eine tägliche Unterstützung von 7½, 10 und 12½ Sgr., je nach dem monatlichen Beitrage von 5, 7 und 8 Sgr. gewähren, und ausserdem noch die Familien der Mitglieder freie Medicamente und Arzt haben, so hatte sich unter den besseren Arbeitern doch das Bedürfniss der Gründung einer allgemeinen Krankencasse fühlbar gemacht, um noch mehr gegen das durch Krankheiten entstehende Missgeschick geschützt zu sein. Diese allgemeine Casse gewährt den Mitgliedern bei einem monatlichen Beitrage von 3 Sgr. bei Arbeitsunfähigkeit eine tägliche Unterstützung von 5 Sgr. Mit dieser Casse ist ein Sparverein verbunden, der bei 70 Mitgliedern am 1. October 1871 ein Vermögen von 1400 Thlr. besass, welches er in der Neuenrader Sparcasse mit 4 pCt. Zinsen angelegt hatte. Die Mitglieder sind verpflichtet, monatlich wenigstens 10 Sgr., welche ihnen vom ersten des folgenden Monats ab mit 3¼ pCt. vezinst werden, einzuzahlen. Die überschiessenden ¾ pCt. Zinseneinnahme werden zur Besoldung des Cassirers und Buchführers verwendet.

Die ursprünglich vielfach geäusserte Ansicht, dass durch die Unterstützungen der allgemeinen und speciellen Fabrikencassen von zusammen 15 bis 17½ Sgr. pro Tag häufig Simulation von Krankheit sich zeigen wird, hat sich nicht nur nicht bewährt, sondern es ist sogar letztere durch die verschärftere Controle der allgemeinen Casse erheblich vermindert worden. Ausser diesen allgemeineren Sparvereinen sind auch solche in den Fabriken selbst sehr zu empfehlen. Werden die Arbeiter, so weit dies eben thunlich ist, gezwungen, von jedem Thaler Verdienst wenigstens 6 Pf. oder 1 Sgr. monatlich in die Casse einzulegen, so liegt hierin allerdings eine nicht zu verkennende Bevormundung der Arbeiter seitens der Fabricanten. Allein es ist nicht ausser Acht zu lassen, dass beinah 90 pCt. aller Arbeiter bei ihrer geringen Wirthschaftlichkeit und ihrem oft grenzenlosen Leichtsinn einer solchen Bevormundung bedürfen. Die Meisten müssen eben noch dazu gezwungen werden, sich ein kleines Capital oder Besitzthum zu erwerben. Sind die ersten 10 Thlr. einmal auf diese Weise erspart, so ist ein weiterer Zwang zum Sparen nur in den seltensten Fällen nöthig. Besonders wolthätig erweisen sich diese Zwangssparcassen der Fabriken bei den jugendlichen, unverheiratheten Arbeitern. Werden diese mit aller Strenge zum Zurücklegen ihres überflüssigen Verdienstes angehalten, so können dieselben bei ihrer Verheirathung nicht nur einen für ihre Verhältnisse wol eingerichteten eigenen Hausstand aufweisen, sondern haben ausserdem noch eine kleine Summe Geldes für unberechenbare Ausgaben in Händen. Solche Eheschliessungen dienen aller Voraussicht nach nicht zur Entwickelung und Vermehrung des Proletariats. Unter den Mitgliedern der in der Fabrik von Kugel & Berg in Werdohl bestehenden Sparkasse, welche Einlagen bis 50 Thlr. mit 6 pCt., grössere mit 4½ pCt. verzinst, sind solche Beispiele zu finden.

(Schluss folgt.)

Vermischtes.

Ueber die Hydraulik als exacte Wissenschaft.

Von Dr. G. Kirsch.

Wenn ich es unternehme, im Nachfolgenden mit einigen Worten auf den S. 619 des vorigen Jahrganges mitgetheilten Aufsatz „die Hydraulik als exacte Wissenschaft von H. Heinemann" zurückzukommen, so geschieht dies nicht, um mit dem Verfasser über die Vorzüglichkeit seiner neuen Ideen zu streiten, da mir diese Aufgabe „weder dankbar noch fruchtbringend" erscheint; vielmehr fühle ich mich nur gedrungen, dagegen Protest einzulegen, dass der Verfasser, trotzdem er im Eingang wolwollend versichert „den grossen Verdiensten von Weisbach Gerechtigkeit widerfahren zu lassen", dennoch unmittelbar darauf, als von Weisbach herrührend, eine Auffassungsweise des Ausflusses entwickelt, wie sie sich in den Werken dieses Autors, soweit mir bekannt, nicht vorfindet. Diese angeblich Weisbach'sche, vom Verfasser berichtigte Vorstellung von dem Ausflusse des Wassers aus der Bodenöffnung eines Gefässes ist die folgende: Die über der Oeffnung a stehende Wassersäule von der Höhe h wird von der übrigen Wassermasse losgetrennt gedacht und in dem so enstandenen über der Oeffnung sich erhebenden cylindrischen Raume fallen

gelassen; der Schwerpunkt der Wassersäule befindet sich in der Oeffnung, sobald die Säule um $\frac{1}{2}h$ gefallen ist; dieser Senkung entspricht die Arbeit $ah\gamma \cdot \frac{1}{2}h$, folglich ist, unter v die entsprechende Geschwindigkeit der Säule verstanden, die lebendige Kraft $= \frac{1}{2} \cdot \frac{ah\gamma}{g} \cdot v^2$, woraus durch Gleichsetzung beider Werthe allerdings

$$v = \sqrt{gh}$$

sich ergiebt. Hr. Heinemann lässt also die Wassersäule ah frei herabfallen, wobei offenbar, wenn, wie angenommen, ihr Querschnitt unverändert bleiben soll, alle Theile in jedem Momente die gleiche Geschwindigkeit haben müssen. Nachdem nun eine Säule herabgefallen ist, soll inzwischen eine andere an ihre Stelle getreten sein, auch diese soll herabfallen u. s. f. Sehen wir nun einmal selbst davon ab, dass vorläufig noch die Hälfte der ersten Säule im Gefäss, also gar kein Platz für eine zweite ist, und untersuchen wir einfach, zu welchem Resultate wir nach unseren Principien gelangen, wenn wir in der angegebenen Weise eine solche Wassersäule nach der anderen herabfallen lassen. Da jede Säule als Ganzes herabfällt, haben Anfang und Ende die gleiche Geschwindigkeit; soll nun ein ununterbrochenes Fliessen stattfinden, so muss offenbar der Anfang der zweiten Säule die Geschwindigkeit des Endpunktes der ersten besitzen, daher wird der Schwerpunkt der zweiten Säule bereits mit erheblich grösserer Geschwindigkeit an der Oeffnung anlangen; die dritte Säule, welche wiederum ohne Unterbrechung auf die zweite folgen muss, besitzt demnach wiederum eine grössere Anfangsgeschwindigkeit als die zweite u. s. f.; in dieser Weise würde die Geschwindigkeit stetig wachsen, ohne dass je ein Beharrungszustand einträte. Da bei dieser Betrachtung die Flüssigkeit ausserhalb des über der Oeffnung errichteten Prisma gar nicht in Betracht kommt, indem einfach vorausgesetzt wird, dass das abfliessende Wasser sich stetig, übrigens gleichgültig woher, ergänzt, so haben wir hier den Fall, dass der Querschnitt a der Ausflussöffnung A des Gefässes, für welchen bekanntlich die allgemeine Formel

$$v = \sqrt{\frac{2gh}{1 - \frac{a^2}{A^2}}}$$

den Werth $v = \infty$ liefert, und zwar ohne dass dabei „ein panischer Schrecken den reinen Mathematiker ergreift". Hr. Heinemann scheint die Bedeutung der Gleichung $v = \infty$ wörtlich zu nehmen, während dieselbe doch nur der symbolische Ausdruck für die Abwesenheit einer Grenze in der Geschwindigkeit ist, und demnach nur andeutet, dass bei den gemachten Annahmen ein Beharrungszustand nicht eintreten kann. Diesem vermeintlichen Mangel der Formel

$$v = \sqrt{\frac{2gh}{1 - \frac{a^2}{A^2}}}$$

hilft der Verfasser sehr schnell ab, indem er die Eins im Nenner in eine Zwei verwandelt, also schreibt

$$v = \sqrt{\frac{2gh}{2 - \frac{a^2}{A^2}}} = \sqrt{\frac{gh}{1 - \frac{1}{2}\left(\frac{a}{A}\right)^2}},$$

eine Aenderung, welche allein durch die in einer exacten Wissenschaft bisher wenig übliche Weise mit den Worten: „Berichtigt man die (nämlich von Bernouilli etc.) begangenen Fehler, so ergiebt sich", motivirt wird. Was den Werth dieser Berichtigung anlangt, so wollen wir einmal annehmen, A sei sehr gross, also $\frac{a}{A}$ beliebig klein, woraus wir sehr nahe $v = \sqrt{gh}$ erhalten; sei nun das Gefäss unten so geformt, dass der Strahl nach oben gerichtet ist, so erreicht er, da die Steighöhe bekanntlich $\frac{v^2}{2g}$ ist, (was auch Hr. H. zugeben wird, da diese Formel der bisher unangefochtenen Dynamik fester Körper entnommen ist), die Höhe $\frac{gh}{2g}$ oder $\frac{h}{2}$, d. h. der Strahl steigt selbst dann, wenn keine Hindernisse vorhanden sind, nur bis zur Hälfte der Druckhöhe.

Auf eine Besprechung der übrigen Verbesserungsvorschläge muss ich verzichten, da ich den Auseinandersetzungen des Verfassers nicht überall habe so folgen können, dass ich mir bewusst wäre, ihn genau verstanden zu haben. Ich könnte mich zwar darauf beschränken, die aufgestellten Behauptungen und Formeln zu bekämpfen, resp. zu widerlegen, jedoch glaube ich dies unterlassen zu dürfen, als die Auffassungen des Hrn. Heinemann nicht nachweislich eine weitere Verbreitung gefunden haben. Da übrigens Hr. Heinemann selbst „manchen missbilligenden Blick ex cathedra voraussieht, so erwartet er jedenfalls auf dieser Seite das hartnäckigste Befangensein in den alten Weisbach'schen Anschauungen, und zwar mit Recht; wie aber die Praktiker die neue Lehre aufnehmen werden, das gelegentlich zu erfahren, wäre nicht ohne Interesse.

Zur Angelegenheit der Mehlsichtmaschinen.

Der Unterzeichnete ist leider noch einmal auf einen Gegenstand zurückzukommen genöthigt, den er bereits für abgeschlossen hielt. S. 703 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift werden Beweise für die Richtigkeit der Behauptungen der HHrn. Nagel & Kaemp in Aussicht gestellt, welche in einer Weise geführt werden sollen, gegen die ich Protest erheben muss. Es sollen nämlich Sachverständige, welche die Herren sich selbst wählen, ein Urtheil fällen, und dasselbe in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

Es wäre zu bedauern, wenn die Redaction dergleichen Sachverständigen-Gutachten durch die Veröffentlichung den Stempel der Zuverlässigkeit aufdrücken wollte, da mir, so lange die Herren ihre specielle Construction geheim halten, ein Gegenbeweis gegen ein solches sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht werden würde.

Durch eine solche einseitige Darstellung kann doch nichts gegen oder für meine Construction der Sichtmaschinen entschieden werden und ebenso wenig für die Nagel'sche Construction. Will man die Leistungen zweier Maschinen vergleichen, so muss man sie nebeneinander stellen, und in der bereits in meiner früheren Entgegnung angeführten Weise in Betrieb setzen. Nicht so schnell, aber sicherer, wird der Weg zum Ziele führen, dass man einfach die Zeit abwartet und sieht, welche Maschine in der Praxis am häufigsten angewendet werden wird. Diese letztere Art des Beweises hat für mich und gewiss auch für jeden Betheiligten den grössten Werth, denn sie schliesst einen Factor ein, der durch einen kurzen Betrieb gar nicht constatirt werden kann: das ist die relative Dauerhaftigkeit der Maschine.

C. Fink,
Professor an der königl. Gewerbeakademie.

Die Weltausstellung in Wien im Jahre 1873.

Für die im nächsten Jahre in Wien in Aussicht genommene allgemeine Ausstellung ist vom Kaiser von Oesterreich der Erzherzog Carl Ludwig zum Protector, der Erzherzog Rainer zum Präsidenten der kaiserl. Ausstellungscommission ernannt, während die Generaldirection der Ausstellung Dr. Freiherr von Schwarz-Senborn anvertraut ist. Daneben besteht die Ausstellungscommission aus einer grossen Zahl angesehener Männer aus Niederösterreich, welche zum Theil bereits bei den früheren grossen Ausstellungen in London und Paris eine amtliche Stellung bekleidet haben.

Das von der Commission unter dem 16. September v. J. vereinbarte Programm hat im Wesentlichen folgende Grundzüge aufgestellt:

Die Ausstellung wird im Prater, in für diesen Zweck errichteten Gebäuden veranstaltet, am 1. Mai 1873 eröffnet und am 31. October desselben Jahres geschlossen werden.

Die Ausstellungs-Gegenstände werden in folgende 26 Gruppen vertheilt:

1. Bergbau und Hüttenwesen.
2. Land- und Forstwirthschaft.
3. Chemische Industrie.
4. Nahrungs- und Genussmittel als Producte der Industrie.

5. Textil- und Bekleidungsindustrie.
6. Leder- und Kautschukindustrie.
7. Metallindustrie.
8. Holzindustrie.
9. Stein, Thon- und Glasindustrie.
10. Kurzwarenindustrie.
11. Papierindustrie.
12. Graphische Künste und gewerbliches Zeichnen.
13. Maschinenwesen und Transportmittel.
14. Wissenschaftliche Instrumente.
15. Musikalische Instrumente.
16. Heereswesen
17. Marinewesen.
18. Bau- und Civil-Ingenieurwesen.
19. Das bürgerliche Wohnhaus, seine innere Einrichtung und Ausschmückung.
20. Das Bauernhaus mit seinen Geräthen und Einrichtungen.
21. Die nationale Hausindustrie.
22. Darstellung der Wirksamkeit der Kunstgewerbe-Museen.
23. Die kirchliche Kunst.
24. Objecte der Kunst und Kunstgewerbe früherer Zeiten, ausgestellt von Kunstliebhabern und Sammlern.
25. Die bildende Kunst der Gegenwart.
26. Erziehungs-, Unterrichts- und Bildungswesen.

Durch Nebeneinanderstellung von Maschinen, Apparaten und Vorführung von Verfahrungsweisen und Arbeitsprocessen aus den verschiedenen Zeitepochen soll die allmälige Vervollkommnung einzelner Erfindungen, wie z. B. jener der Nähmaschine, des Webstuhles, der Telegraphie, der Photographie u. s. w. gezeigt und damit ein Versuch zu einer Darstellung der Geschichte der Erfindungen unternommen werden. Hieran soll sich der Versuch reihen, die Leistungen der Maschinen jenen der Handarbeit gegenüber zu stellen und den Ersatz der letzteren durch die Maschinenarbeit anschaulich zu machen.

Durch Ausstellung von gleichartigen, jedoch verschiedenen Epochen entstammenden Objecten (wo möglich unter Angabe ihrer Preise), sowie von derartigen Mustern und Modellen wird die Erhöhung der Productionskraft einzelner Gewerbe, die Abhängigkeit derselben von den Wandlungen des Geschmackes und ihre Einflussnahme auf diesen, wie auch ihre jeweilige volkswirthschaftliche Bedeutung nachgewiesen werden. In solcher Weise sollen Beiträge zur Geschichte der Gewerbe zur Anschauung gelangen.

Um den Einfluss der Wissenschaft auf den Fortschritt der Gewerbe durch einen Rückblick ersichtlich zu machen, wird die Verwerthung von Abfällen oder die Zunahme in der Benützung der letzteren durch Gegenüberstellung der Abfälle und der aus denselben gewonnenen Fabricate unter Beigabe der Zwischenproducte dargestellt werden, insofern diese Production neuer Werthe durch Entdeckungen und Erfindungen seit der ersten Weltausstellung (London 1851) ermöglicht worden ist.

Einen weiteren Gegenstand der Ausstellung wird die Geschichte der Preise bilden. Es sollen von den bedeutendsten Productionsgebieten die Preise der wichtigeren Artikel, möglichst weit zurückreichend und nach fünfjährigen Durchschnitten nebeneinander gereiht, unter gleichzeitiger Vorlage von Mustern und Proben ersichtlich gemacht werden.

Um ein Bild des internationalen Austausches der Producte zu geben, wird der Versuch einer Darstellung des Welthandels gemacht werden. Zu diesem Ende sollen die Handelsartikel aller bedeutenderen Hafenplätze in Mustern und Proben aufgestellt, und bei jedem derselben Angaben über den Bezug und Absatz, die Mengen der Ein- und Ausfuhr, der Preise etc. ersichtlich gemacht, ferner durch statistische Daten und graphische Darstellungen die Schifffahrts- und Handelsbewegung des betreffenden Seehafens während der letzten zehn Jahre veranschaulicht werden.

Der im Voranstehenden ausgedrückte Gedanke, das Studium der Ausstellung durch Zahlen und graphische Darstellungen zu erleichtern, soll in allen Abtheilungen der Ausstellung seine Verwirklichung auch in der Weise finden, dass die wirthschaftlichen Fortschritte, welche die einzelnen Staaten seit der ersten Weltausstellung (London 1851) aufzuweisen haben, durch officielle Daten dargestellt werden.

Andererseits sollen alle, die einzelnen Ausstellungsobjecte betreffenden Daten, wie: Name des Ausstellers, Bezeichnung des Objectes, Preis — dessen Veröffentlichung jedoch dem Belieben des Ausstellers anheimgestellt bleibt — u. s. w., bei den bezüglichen Gegenständen selbst ersichtlich gemacht werden.

Um die Ausstellung nachhaltig fruchtbringend zu gestalten, sollen Proben mit neueren oder noch wenig bekannten Verfahrungsweisen und Versuche mit solchen Ausstellungsobjecten, deren Werth nur auf diese Weise constatirt werden kann, veranstaltet werden; z. B. Versuche auf dem Gebiete der Kellerwirthschaft (Erhitzung des Weines, Anwendung des Hydro-Extracteurs u. s. w.), Versuche mit Arbeitsmaschinen aller Art, Anwendung des elektrischen Lichtes, Benutzung der Luftschifffahrt, Sprengversuche, Versuche mit Dampfpflügen, Drahtseilbahnen, Strassenlocomotiven, Dampffeuerspritzen u. s. w. In gleicher Richtung werden in den Ausstellungsräumen Vorlesungen abgehalten und rechtzeitig internationale Preisaufgaben (wie z. B. für die besten Geräthe zur Cultur der Zuckerrübe) ausgeschrieben werden.

Um dem Publicum die Prüfung der ausgestellten Nahrungsmittel zu ermöglichen, werden Kosthallen errichtet, in welchen die Aussteller Proben ihrer Erzeugnisse, auch im zubereiteten Zustande gegen Entgelt verabreichen können.

Während der Dauer der Ausstellung werden internationale Congresse und Berathungen zur Behandlung belangreicher Fragen stattfinden, zu welchen entweder die Ausstellung selbst Anlass bietet, oder die als specielle Themen der internationalen Discussion angeregt werden.

Insbesondere sind in Aussicht genommen: Internationale Congresse von Gelehrten und Künstlern, Schulmännern und Aerzten, Vertretern der Museen für Kunstgewerbe, Zeichenlehrern, Ingenieuren und Architekten, Vertretern der Handels- und Gewerbekammer, Männer des Bank- und Versicherungswesens, der Land- und Forstwirthschaft, des Berg- und Hüttenwesens u. s. w.

Als Berathungsgegenstände sind vorläufig folgende in's Auge gefasst: Die Frage des geistigen Eigenthumes, die Veredelung des Geschmackes, die Verbreitung und Ausbildung des Zeichenunterrichtes, die Vervollkommnung des Transportwesens, die Frage der Erzielung des höchsten Nutzeffectes der Maschinen, die Pflege der forstlichen Statik, die Verwolfeilerung der Lebensmittel (durch Steigerung der Production, Verbesserung der Marktverhältnisse, Reform der Küche, neue Conservirungsmethoden u. dergl.), die Ernährung und erste Erziehung des Kindes, die Bestrebungen der Gegenwart auf dem Gebiete der Heilpädagogik, die Bildung der Frauen und Erweiterung ihrer Erwerbsthätigkeit u. s. w. —

Die räumliche Anordnung der Ausstellung ist eine geographische, d. h. sie findet nach Ländern in der Art Statt, dass die verschiedenen Productionsgebiete in der Ausstellung möglichst in derselben Reihe erscheinen, wie sie auf der Erde in der Richtung von Westen nach Osten folgen. Bezüglich solcher Objecte, welche die Einreihung in mehrere der verzeichneten Gruppen zulassen, bleibt es dem Aussteller anheimgestellt, die Gruppe namhaft zu machen, in welcher er sein Object eingereiht zu sehen wünscht. Für die Beurtheilung der ausgestellten Gegenstände wird eine internationale Jury eingesetzt werden. Jeder Aussteller hat zu erklären, ob er seine Leistung der Beurtheilung der Jury unterzogen wissen will oder nicht. Im letzteren Fall wird seine Exposition mit der Aufschrift: „Hors concours" bezeichnet.

Die von der internationalen Jury zu verleihenden Auszeichnungen zerfallen in folgende Kategorien:

Für Werke der bildenden Kunst besteht die Form der Anerkennung in der Kunstmedaille.

Aussteller, welche sich schon an früheren Weltausstellungen betheiligt haben, werden für die Fortschritte, welche die Erzeugnisse seit der letzten von ihm beschickten Weltausstellung nachweisen, durch die Fortschrittsmedaille ausgezeichnet.

Aussteller, welche zum ersten Male eine Weltausstellung beschicken, erhalten als Anerkennung der Verdienste, welche sie, vom volkswirthschaftlichen oder technischen Standpunkte

betrachtet, geltend zu machen in der Lage sind, die **Verdienstmedaille**.

Alle Aussteller, deren Erzeugnisse in Bezug auf Farbe, Form und äussere Ausstattung den Anforderungen eines veredelten Geschmackes entsprechen, haben überdies Anspruch auf die **Medaille für guten Geschmack**; endlich werden entprechend den bei früheren Ausstellungen zuerkannten „Ehrenvollen Erwähnungen“, **Anerkennungsdiplome** ertheilt.

Den Mitarbeitern, welchen nach den von den Ausstellern gemachten Angaben ein wesentlicher Antheil an den Vorzügen zukommt, werden in Würdigung desselben **Medaillen für Mitarbeiter** zugesprochen.

Die Verdienste, welche Einzelne oder Corporationen um die Hebung der Volksbildung, die Pflege der Volkswirthschaft oder durch besondere Fürsorge für das geistige, sittliche und materielle Wol der Arbeiter sich erworben haben, werden durch eigene Ehrendiplome anerkannt.

R. Z.

Preisausschreibung der Redaction des „Praktischen Maschinen-Constructeur“.

Auf Antrag der mitunterzeichneten Redaction hat sich die Verlagshandlung des „Praktischen Maschinen-Constructeur“ (Baumgärtner's Buchhandlung in Leipzig) entschlossen, zur Förderung des Maschinenwesens im Allgemeinen und speciell im Interesse der Abonnenten dieser Zeitschrift für vorzügliche Arbeiten über Construction und Ausführung von diversen Maschinen und Fabrikanlagen Preise auszusetzen, und zwar für das Jahr 1872

1) Einen Preis von 200 Thalern

für die beste Abhandlung über

Einrichtung und Betrieb mittelgrosser Maschinenfabriken

a) zur Fabrication von Dampfmaschinen bis zu 20 Pferdestärken;

b) zur Herstellung von Transmissionen und Einrichtungen von Mühlen, Brennereien, Brauereien, Stärkefabriken etc.

mit Berücksichtigung der gegenwärtigen socialen Verhältnisse, möglichst weitgehender Arbeitstheilung und Anwendung der neuesten Werkzeugmaschinen etc.

2) Einen Preis von 100 Thalern

für die beste Abhandlung über

Construction und Ausführung der Girard-Turbinen oder eines denselben ähnlichen Systems.

Die erste Abhandlung soll den Umfang von vier Druckbogen, die zweite den von zwei Druckbogen (Format des „Prakt. Masch.-Constr.“) womöglich nicht übersteigen. Beide Abhandlungen müssen mit den zum Verständniss nöthigen Zeichnungen (im Format der Tafeln des „Prakt. Masch.-Constr.“) oder Skizzen (für Holzschnitte) versehen sein. Selbstverständlich haben die Arbeiten vorwiegend die Anforderungen der Praxis zu berücksichtigen.

Die Preisbewerber haben sich folgenden Bedingungen zu unterwerfen:

1) Die Einsendung der Arbeiten hat spätestens bis zum 1. April 1872 an die Redaction des „Prakt. Masch.-Constr.“ zu erfolgen. Jede Arbeit ist mit einem Motto zu versehen, und in einem versiegelten Couvert mit gleichem Motto die Adresse des Verfassers beizulegen.

2) Die Zuerkennung der Preise erfolgt spätestens bis 1. Juli 1872.

3) Sollten zwei Arbeiten über einen und denselben Gegenstand gleich vorzüglich sein, sich aber gegenseitig ergänzen, so wird auf Antrag des Preisgerichtes der betreffende Preis getheilt.

4) Die prämiirten Arbeiten, für welche neben der Prämie das übliche Honorar bezahlt wird, bleiben Eigenthum von Baumgärtner's Buchhandlung.

5) Die eingesendeten Manuscripte können innerhalb drei Monaten nach erfolgter Preisvertheilung von den Verfassern selbst oder durch Bevollmächtigte derselben bei der Redaction des „Prakt. Masch.-Constr.“ in Empfang genommen werden.

Das Preisrichteramt hatten die Güte zu übernehmen die Herren:

Professor H. Ludewig in München,
" G. Schmidt in Prag,
" G. Veit in Zürich,
Maschinenfabricant V. Danek in Prag,
Civil-Ingenieur H. v. Reiche in Bernburg,
" " A. Riedel in Chemnitz.

Baumgärtner's Buchhandlung. — Redaction des „Praktischen Maschinen-Constructeur.“

Technische Literatur.

Mechanik.

Die Grundzüge des graphischen Rechnens und der graphischen Statik. Von Karl v. Ott, Professor an der k. k. deutschen Oberrealschule und h. Docent für Baumechanik am k. deutschen Landespolytechnicum in Prag. Zweite erweiterte Auflage mit 116 Holzschnitten. 107 S. 8. Prag, 1872. J. G. Calve. —

Indem wir bei Besprechung der vorliegenden zweiten Auflage des genannten Werkchens nur die Anerkennung wiederholen, welche bereits Bd. XV, S. 41 d. Zeitschrift der ersten Auflage desselben gezollt wurde, wollen wir nicht versäumen, auf einige Erweiterungen der neuen Ausgabe hinzuweisen. Dieselben beziehen sich auf die Anwendung der zeichnerischen Methode für die Bestimmung der in den verschiedenen Fachwerksträgern, den Brücken- und Dachconstructionen, auftretenden Kräfte. Das Buch zeigt dadurch noch präciser seinen Charakter, eine graphische Lösung der einfacheren, in der Praxis häufiger vorkommenden Aufgaben der Bauconstructionslehre zu geben, für welche die vorangeschickten allgemeineren Sätze des graphischen Rechnens und der graphischen Statik die Grundlage geben sollen.

Ausserdem ist ein Anhang beigefügt, welcher in möglichster Kürze die Hauptsätze der Elasticitäts- und Festigkeitslehre enthält.

Die neue Anordnung, die Figuren als Holzschnitte in den Text einzufügen, wird zur bequemeren Benutzung des Buches beitragen.

R. Z.

Allgemeine Technologie.

Apparat zum Erhitzen der Tyres mittelst Gas. (Hierzu Figur 5 bis 8, Tafel II.) —

In den Werkstätten der Metropolitan-Eisenbahn wird zum Erwärmen der Tyres und Bandagen ein Gasapparat benutzt, dessen allgemeine Anordnung nebst einigen Details in den Fig. 5 bis 8, Taf. II dargestellt ist. Dieselbe ist dem „Engineering“, 1871, No. 297, S. 155, entlehnt.

Der Apparat besteht aus einem im Kreise gebogenen Gasrohr *a* von 25^mm Lichtweite, mit einem geradlinigen Verbindungsrohr *b*, an welchem letzteren ein Kniestutzen zum Aufschieben eines Gummischlauches *c* angebracht ist. Der Ring *a* hat etwa 75^mm mehr inneren Durchmesser, als der zu erhitzende Reifen aussen weit ist und steht mittelt Füssen auf den Schienen, auf denen der Tyre liegt, so dass er sich gerade auf halber Höhe des letzteren befindet. Zur Vermeidung von Wärmeverlusten ist ein ringförmiges Blechgehäuse von 105^mm Breite und 130^mm Höhe so über den Tyre gelegt, dass die Köpfe einer Anzahl von Nieten in der Deckplatte des Gehäuses den Reifen berühren, so dass zwischen beiden der nöthige Raum zum Abzug der Verbrennungsproducte bleibt. Das Gasrohr *a* ist an seiner inneren Seite mit drei Reihen gegen einander versetzten Löcher von 0^mm,8 Bohrung in Entfernungen von 20^mm versehen.

Fig. 5 und 6 zeigen die Anordnung des ganzen Apparates, Fig. 7 und 8 Details des Hahnes für die Zusammenführung von Gas und Luft. Das Gaszuleitungsrohr *d* von 32^mm Weite tritt von oben in das Hahngehäuse, in welches von seitwärts her das 25^mm weite Luftrohr *e* eingeleitet ist; letzteres hat eine nach unten gekehrte Düse *f*, wodurch in Folge des Ueberdrucks von dem Ventilator her ein kräftiges

Ausströmen der Luft und damit ein Ansaugen des Gases stattfindet. Der Strom ist nach unten hin zu dem Ausströmungsrohr *g* gerichtet, mit welchem durch den Dreiwegehahn *k* die beiden nach verschiedenen Erhitzungsapparaten führenden Leitungsröhren *h* und *i* nach Belieben in Verbindung gebracht werden können. An *h* und *i* sind dann die betreffenden Gummischläuche *c* gesteckt.

Ursprünglich für das Anlassen zu hart gewordener Stahltyres, behufs Nachdrehens derselben angewendet, hat der Apparat bald eine weitere Benutzung gefunden, die Tyres für das Auf- und Abbringen von den Rädern zu erwärmen. Hauptsächlich werden damit die Reifen der grossen Treibräder behandelt. Zunächst wird das Gas allein entzündet und dann die Luft allmälig in immer grösseren Quantitäten zugegeben, bis das zur Erzeugung der intensivsten Flamme erforderliche Mischungsverhältniss erreicht ist.

R. Z.

Mechanische Technologie.

Der Bau der Pumpen und Spritzen bearbeitet von W. Jeep. Mit 157 Holzschnitten nebst einem Atlas von 38 colorirten Tafeln. 302 S. gr. 8. (Preis 8 Thlr. 20 Sgr.) Leipzig, 1871. Baumgärtner. —

Das vorliegende Werk bildet den 9. Band zu Uhland's „Technischer Bibliothek" und giebt im Wesentlichen eine Zusammenstellung ausgeführter Constructionen von Pumpen und Spritzen.

Der Verfasser hat dabei mit Sachkenntniss gute und brauchbare Constructionen ausgesucht, und sich im Wesentlichen darauf beschränkt, dieselben zu erläutern und auf ihre Vorzüge aufmerksam zu machen.

Da der Zweck der technischen Bibliothek ein wesentlich populärer sein soll, so ist von dem vorliegenden Werkchen jede Theorie fern gehalten, und sind demselben nur die nothwendigsten Regeln zur Construction von Pumpen beigegeben, während andererseits praktische Winke zur Aufstellung und Montirung der Pumpen hinzugefügt sind. Die zu dem Hefte gehörenden Zeichnungen sind sämmtlich constructiv durchgeführt, und können wir dieselben zum Nachschlagen und Benutzen bestens empfehlen. Der fleissig durchgeführten Arbeit wollen wir eine recht freundliche Aufnahme wünschen.

E. B.

Feuerungen und Dampfkessel.

Dampfmaschine und Dampfkessel, deren gesetzmässige Anlage und Anwendung. Eine Sammlung der Gesetze, Regulative und Erläuterungen, welche über die Anlage und den Gebrauch der Dampfmaschinen und Dampfkessel im deutschen Reiche und spec. in Preussen erlassen und in Geltung sind. Von R. Cremer, Regierungs- und Baurath in Aachen. 62 S. 8. (Preis 20 Sgr.) Essen, 1871. G. D. Baedeker. —

Das vorliegende, in recht netter Ausstattung erscheinende Werkchen enthält im Allgemeinen dasselbe wie die von uns bereits Bd. XV, S. 592 besprochene Kortkampf'sche Sammlung der gesetzlichen Bestimmungen über Dampfkessel; demnach also, von den einschlägigen Vorschriften der Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 ausgehend, sämmtliche Regulative, Ministerialerlasse und Instructionen, welche sich auf die Concessionsertheilung, Prüfung und Revision von Dampfkesseln beziehen. Zugegeben sind die unvermeidlichen Reductionstabellen für metrisches Mass und Tafeln für Kreisinhalte und Umfänge, so dass namentlich Kesselrevisoren in allen Fällen der Praxis den erwünschten Aufschluss in demselben finden können.

R. Z.

Maschinentheile.

Lefzenventil von Field. (Hierzu Figur 5 und 6, Tafel III.) —

Dieses Ventil besteht aus zwei Gummischeiben, welche sich, wie die Figuren 5 und 6 auf Taf. III zeigen, an ihren Rändern berühren. Unserer Quelle („Engineer", 1871, S. 389) zufolge ist das erste für hohen Druck, etwa 70 Pfd. pro Quadratzoll (5 Kilogrm. pro Quadratcentimeter), das zweite dagegen für niederen Druck construirt.*)

Der Hauptkörper *b* des Ventiles ist mit vorspringenden Rändern b^1 b^2 b^3 und b^4 versehen, gegen welche die ursprünglich flachen Gummiringe *a* und a^1 durch die Deckel *c* und c^1 angedrückt und dadurch in die gezeichnete Lage gezwungen werden. Durch einen äusseren Ueberdruck des Wassers bilden die Scheibenränder einen dichten Schluss. Indem der Ventilkörper durch die Schraube *d* niedergedrückt wird, entsteht ein dichter Verschluss um die Ventilöffnung *c* durch einen Leder- oder Gummiring *e*. In dem durch Fig. 6 dargestellten Fall werden die Gummiringe $a\,a^1$ so weit auseinander gezerrt, als erforderlich, um sie in die zugehörigen Vertiefungen hineinfedern lassen zu können.

In einzelnen Fällen, wie z. B. bei den Dampffeuerspritzen von Merryweather & Sons, wird nur eine elastische Scheibe angewendet, welche gegen eine feste Sitzfläche schliesst.

R. W.

Technisches Zeichnen.

Das lineare Zeichnen für Architekten, Künstler, Techniker, Mechaniker und Bauhandwerker, insbesondere für Bau- und Gewerbschulen. Von Guido Schreiber. Zweite**), vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 523 Holzschnitt-Illustrationen nebst einem Titelbilde. 208 S. 8. (Preis 1 Thlr.) Leipzig, 1871. Otto Spamer. —

Dieser erste Theil des grösseren Werkes: „Das technische Zeichnen etc." enthält eine ausführliche und fassliche Anleitung zum Zeichnen von geometrischen Figuren und Ornamenten und zeigt auf den ersten Blick eine methodische Anordnung seines reichen Inhaltes.

Die erste Abtheilung, betitelt: „Freies Handzeichnen" enthält eine Anzahl von Tafeln, auf denen gerade Linien, Winkel, Polygone, Kreise etc. dargestellt sind, und die entweder als Wandtafeln vergrössert oder vom Lehrer an die Tafel gezeichnet werden müssen. Mit dem Plane, welcher hier verfolgt wird, können wir uns ganz einverstanden erklären; weniger ist dies der Fall mit der zweiten Abtheilung: „Ornamentenzeichnen", indem hier eine grössere Anzahl von unschönen, wenn auch in guten Holzschnitten dargestellten Mustern dem Schüler vor Augen geführt wird; erst auf Tafel XXVII beginnt der Verfasser mit Aufführung classischer Formen; gerade bei diesen Mustern dürfte die Auswahl in vorliegendem Werke eine reichhaltigere und die Ausführung der Originalzeichnungen und Holzschnitte eine viel sorgfältigere sein. Letzteres gilt auch für die romanischen und byzantinischen Formen und ebenso für die hier dargestellten Vorbilder der Renaissance.

Befriedigend und recht empfehlenswerth ist die dritte Abtheilung: „Geometrisches Zeichnen", die sich durch eine vorzügliche Anordnung des Lehrstoffes und durch gute Darstellung der vorgetragenen Constructionen auszeichnet. Gerade diese letzte Abtheilung verdient eigentlich nur den Namen: „Linearzeichnen", welcher Titel dem ganzen Werke vorangesetzt ist, während man die beiden ersten Abtheilungen mit „Freihandzeichnen" zu benennen gewohnt ist.

Eine Bemerkung aber können wir schliesslich nicht unterdrücken, diese nämlich: dass es uns geradezu unbegreiflich erscheint, wie der Verfasser sein Buch auf dem inneren Titelblatte auch zum Gebrauche an polytechnischen Schulen als geeignet erklärt; beim Satz für den Druck des äusseren Umschlages ist diese Empfehlung, wie es auch ganz richtig, weggelassen.

F.

*) Uns scheint das Umgekehrte der Fall sein zu sollen. Denn das erste Ventil Fig. 15 hat bei dem grösseren Durchmesser der Gummischeiben mehr Beweglichkeit als das zweite, und wird sich daher bei einem geringeren, im Inneren des Ventiles hervorgerufenen Ueberdruck öffnen, als bei der Anordnung Fig. 6. Diese Druckdifferenz, welche das Oeffnen eines Ventiles bewirkt, soll aber direct und nicht umgekehrt proportional dem Totaldruck sein.

**) Die Besprechung der ersten Auflage s. Bd. V, S. 158 d. Z.

Angelegenheiten des Vereines.

Verzeichniss der Mitglieder.

Ehrenmitglieder.

Alfred Krupp, königl. preussischer geheimer Commerzienrath und Gussstahlfabrikbesitzer in Essen a. d. Ruhr.

Dr. R. v. Carnall, königl. preussischer Berghauptmann a. D. in Breslau.

Correspondirende Mitglieder.

Dr. Gustav Zenner, königl. sächsischer geheimer Bergrath, Director und Professor der königl. sächsischen Bergakademie in Freiberg in Sachsen.

Fred. Ar. Paget, Civil-Ingenieur in London.

Vorstand des Vereines.

Vorsitzender: C. Petersen, Director des Walzwerkes Pümpchen von Englerth & Cünzer in Eschweiler-Pumpe.

Director: Dr. F. Grashof, grossherzoglich badischer Hofrath und Professor am Polytechnicum in Carlsruhe.

Geschäftsführer: R. Ziebarth, Civil-Ingenieur in Berlin.

Vorstandsmitglieder: Herm. Fischer, Civil-Ingenieur in Hannover.

G. Kuhn, Maschinenfabrikbesitzer in Stuttgart-Berg.

Alb. Pütsch, Civil-Ingenieur in Berlin.

C. Selbach, Maschinenfabrikbesitzer in Mannheim.

Ordentliche Vereinsmitglieder.

I. Aachener Bezirksverein.

1. Jacob Ahren, Grubenbeflissener in Stolberg (334).
2. Heinr. Bardenheuer, Grubendirector auf Grube Gouley bei Aachen (499).
3. Hugo Baur, Banquier in Aachen (123).
4. Becker, Ingenieur der Maschinenfabrik von Neumann-Esser in Aachen (440).
5. Hub. Béduwé, Spritzenfabricant in Aachen (950).
6. Emil Beling, Eisengiessereibesitzer in Kirschseiffen bei Schleiden (1668).
7. Reyniers-Bemelmans, Privatier in Mastricht (306).
8. Bender-Elias, Industrieller in Stolberg (1829).
9. Joseph Best, Grubendirector der Grube Tent in Grevenberg bei Aachen (485).
10. Ed. Benther, königl. Maschinen-Werkmeister der bergisch-märkischen Eisenbahn in Aachen (133).
11. Fritz Biesing, Spinnereibesitzer in Aachen (1743).
12. Bilharz, Betriebsdirector der Altenberger Gesellschaft in Moresnet bei Aachen (941).
13. D. Blum, Ingenieur der Erzgrube Diepenlinchen von der Gesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrication zu Stolberg und in Westfalen in Stolberg (728).
14. Bodany, Hüttendirector der Eschweiler Gesellschaft für Bergbau etc. in Stolberg (898).
15. Brandes, Ingenieur der Gesellschaft Concordia in Eschweiler (1557). *E.*
16. Max Braun, Ober-Ingenieur der Gesellschaft Vieille-Montagne in Moresnet bei Aachen (303).
17. C. Breuer, Hüttenbesitzer in Herzogenrath (694).
18. N. Brockhof, Bauunternehmer in Aachen (1740).
19. W. Budde, Generaldirector des Aachener Hütten-Actienvereines in Rothe Erde bei Aachen (1654).
20. J. Bücklers, Fabrikbesitzer in Düren (181).
21. A. Büttner, Assistent am Polytechnicum in Aachen (1433).
22. Dr. Classen, ausserordentlicher Lehrer der Chemie am Polytechnicum in Aachen (1742).
23. van den Daele, Kaufmann, Firma: van den Daele & Kesseler, in Aachen (151).
24. Gust. Defontaine, Director der Zinkhütte und Zinkweissfabrik zu Ougrée bei Lüttich (1656).
25. Henry Demense, Maschinenfabricant in Aachen (1040).
26. Dick, Director der Société des mines metalliques d'Angleur bei Lüttich (54).
27. Ew. Dittmar, Baumeister und Civil-Ingenieur in Eschweiler (119).
28. Drouven, Mühlenbaumeister in Steinenbrück bei Aachen (169).
29. Iwan Dubigk, Maschinenfabricant in Aachen (630).
30. Paul Dunkel, Industrieller in Wurm bei Herzogenrath (1833).
31. Dupuys, Kesselfabricant in Aachen (671).
32. Ego van der Elst, Director der Domanialgruben in Kirchrath (Niederlande) (1163).
33. Esser, Ingenieur im Aachener Hütten-Actienverein in Rothe Erde bei Aachen (417).
34. Alphonse Fetis, Generaldirector der Eschweiler Gesellschaft für Bergbau und Hütten in Stolberg (732).
35. W. Fischer, Grubendirector der Eschweiler Gesellschaft für Bergbau und Hütten in Stolberg (1811).
36. Th. Flamm, Ingenieur in Eschweiler-Aue (458). *E.*
37. Carl Frank, Assessor und Hüttenbesitzer in Eschweiler-Pümpchen (1028).
38. Christian Frank, Ingenieur bei Englerth, Cünzer & Fuhse in Eschweiler (1282).
39. O. Fuhrmann, Vertreter der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz in Aachen (1657).
40. W. Fuhse, Fabrikbesitzer in Eschweiler (121). *E.*
41. Carl Haber, Director der Gesellschaft „du Rhin“ in Ruhrort (1828).
42. Hartwich, Ingenieur der Gesellschaft Vieille Montagne in Moresnet bei Aachen (1775).
43. Rob. Hasenclever, Director der chemischen Fabrik Rhenania in Stolberg (1094).
44. Dr. Friedrich Hasenclever, Generaldirector der Gesellschaft Rhenania in Aachen (1669).
45. Heinrich Herrig, Markscheider in Eschweiler-Pumpe (1410).
46. A. Herrman, Maschinenfabricant, Firma: H. Rich. Herrman, in Aachen (325).
47. Gust. Herrmann, Lehrer am Polytechnicum in Aachen (190).
48. L. Heinr. Hetjens, Maschinenfabricant in Aachen (1897).
49. Carl Hilt, königl. Bergassessor und Director der Vereinigungsgesellschaft in Kohlscheidt (1737).
50. Victor Hoesch, Fabrikbesitzer, Firma: Eberh. Hoesch & Söhne, in Düren (1365). *E.*
51. Holzapfel, Ingenieur der Gesellschaft Phönix in Eschweiler-Aue (1219).
52. E. Honigmann, Bergmeister in Aachen (489).
53. Honigmann, Bergmeister und Director der Grube Maria in Hoengen (266).
54. Carl Honigmann, Ingenieur in Aachen (516).
55. F. Honigmann, Ingenieur der Königsgrube bei Aachen (1331).
56. Herm. Hundt, Agent in Aachen (1898).
57. Phil. Jacobs, Ingenieur der rheinischen Eisenbahn in Aachen (1371).

58. v. Kaven, königl. Baurath und Director des Polytechnicums in Aachen (115).
59. Keller, Fabricant feuerfester Steine in Burtscheid (363).
60. Carl Klingelhöfer, Maschinenfabricant in Rheydt, Reg.-Bez. Düsseldorf (1739).
61. Aloys Kloth, Fabricant in Aachen (1741).
62. Konertz, Bauunternehmer in Aachen (113).
63. Kraus, Obersteiger der Gesellschaft Vieille-Montagne in Moresnet bei Aachen (1736).
64. Dr. Eugen Krebs, Techniker der Maschinenfabrik von Nolten & Mehler in Aachen (715).
65. H. Lamberts, Maschinenfabricant, Firma: H. & R. Lamberts, in Burtscheid (50).
66. Julius Lamberts, Spinnereibesitzer in Burtscheid (475).
67. O. Lamberts, Tuchfabricant in Burtscheid (1766).
68. R. Lamberts, Maschinenfabricant, Firma: H. & R. Lamberts, in Burtscheid (1468).
69. Emil Lamberz, Techniker der Maschinenfabrik von Nolten & Mehler in Aachen (611).
70. Adolf Landsberg, Chef der Bleihütte von der Gesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrication zu Stolberg und in Westfalen zu Münsterbusch bei Stolberg (506).
71. E. Landsberg, Generaldirector der Gesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrication zu Stolberg und in Westfalen zu Münsterbusch bei Stolberg in Aachen (150).
72. Le Grice, Director der Gasfabrik in Aachen (143).
73. Ludwig, königl. Bergassessor und Betriebsdirector des Eschweiler Bergwerksvereines in Eschweiler-Pumpe (1827).
74. Victor Lynen, Ingenieur und Walzwerksbesitzer in Stolberg (519).
75. Ed. Maurer, Verwalter der Lendersdorfer Hütte in Lendersdorf bei Düren (35). *E.*
76. C. Mehler, Maschinenfabricant, Firma: M. A. Nolten & C. Mehler, in Aachen (1087).
77. Carl Mengelbier, Wagenfabricant in Aachen (1362).
78. W. Messerschmidt, Ingenieur bei Englerth, Cünzer & Fuhse in Eschweiler (124).
79. Ed. Moser jun., Maschinenfabricant in Aachen (1745).
80. P. Müller, Ingenieur des Walzwerks von E. Hoesch & Söhne in Eschweiler (1264). *E.*
81. Wilh. Nauen, Ingenieur der Graeser'schen Maschinenfabrik und Eisengiesserei in Eschweiler-Aue (1256).
82. Herm. Nauwerck, Maschinenmeister der Aachen-Mastrichter Eisenbahn in Aachen (257).
83. v. Negri, Director der Sandsteingruben in Nivelstein bei Herzogenrath (1329).
84. Neu, königl. Kreisbaumeister in Aachen (350).
85. Friedrich Neumann jun., Gaskesselfabricant in Aachen (1266).
86. Felix Ney, Seifenfabricant in Aachen (1825).
87. Julius Nörrenberg, Tuchfabricant in Aachen (470).
88. Herm. Opfergelt, Kaufmann und Maschinenriemenfabricant in Stolberg (1487).
89. Alex. Orgler, Chef der Zinkhütte von der Gesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrication zu Stolberg und in Westfalen zu Münsterbusch bei Stolberg (731).
90. Herm. Osterkamp, Maschinenmeister des Eschweiler Bergwerkvereines in Eschweiler-Pumpe (125).
91. Pauwels, Maschinenfabricant in Aachen (413).
92. Pelzer, Maschinenmeister in Kohlscheidt (691).
93. C. Petersen, Director des Walzwerkes Pümpchen von Englerth & Cünzer in Eschweiler-Pumpe (478). *E.*
94. Eugen Piedboeuf, Ingenieur und Kesselfabricant in Aachen (390).
95. Gust. Piedboeuf, Ingenieur und Kesselfabricant in Aachen (1659).
96. Joseph Pützer, Director der Provinzial-Gewerbeschule in Aachen (4).
97. P. Radermacher, Maschinenfabricant in Aachen (91).
98. Rasche, Director der Gesellschaft Phönix in Eschweiler-Aue (481). *E.*
99. Andreas Reichenberger, Maschinenfabricant, Firma: E. Rink & Reichenberger, in Eupen (1941).
100. Rehm, Grubenbesitzer in Aachen (144).
101. F. J. Reisdorff, Bauunternehmer in Aachen (1738).
102. Carl Rhoen, Privat-Baumeister in Burtscheid (433).
103. Riemann, Ingenieur der rheinischen Eisenbahn in Stolberg (1765).
104. Franz Roderburg, Bergwerksdirector in Risa bei Mechernich (583).
105. F. W. Ross, Bauunternehmer in Aachen (1940).
106. Rothe, Ingenieur der Gesellschaft Englerth & Cünzer in Eschweiler-Pümpchen (779).
107. A. Schloesser, Maschinentechniker der rheinischen Eisenbahn in Aachen (1662).
108. Schneider, Director des Schienenwalzwerkes von Eberh. Hoesch & Söhne in Eschweiler (338).
109. Peter Schneider, Maschinenfabricant in Aachen (49).
110. Ph. Schoeller, Teppichfabricant in Düren (224).
111. Schoeller, Ingenieur im Aachener Hütten-Actienverein zu Rothe Erde bei Aachen (868).
112. Emil Schott, Ingenieur der Gesellschaft Rhenania in Stolberg (1687).
113. Schwamborn, Tuchfabrikbesitzer, Firma: Schwamborn & Krabb, in Aachen (994).
114. Conrad Seyler, Nadelfabricant in Burtscheid (388).
115. Alb. Spiess, Kaufmann in Aachen (1831).
116. Striebeck jun., Ingenieur in Aachen (1424).
117. W. S. Thelen, Ingenieur in Moresnet bei Aachen (1141).
118. M. Tull, Ober-Ingenieur und Baumeister der rheinischen Eisenbahn in Aachen (1330).
119. Uhlhorn, Kratzenfabricant in Aachen (1744).
120. Anton Veit, Ingenieur der Gesellschaft Phönix in Eschweiler-Aue (47).
121. Viedenz, königl. Bergassessor in Kohlscheidt (1832).
122. Voss, königl. Bergrath in Düren (1693).
123. Rich. Welter, Grubenbesitzer in Stolberg (1660).
124. Wickop, Architekt und Lehrer an der Provinzial-Gewerbeschule in Aachen (208).
125. H. Wiesenthal, Besitzer einer Telegraphenbauanstalt in Aachen (149).
126. Wittenberg, Betriebsdirector der Gesellschaft Concordia in Eschweiler (1149).
127. P. Wolff, Eisengiessereibesitzer in Aachen (1661).
128. A. Zachariae, Grubendirector in Bleialf (1257).
129. Zieks, Ingenieur der Grube Maria in Hoengen (99).

II. Berliner Bezirksverein.

1. J. Andrée, Maschinenfabrikbesitzer in Berlin (570).
2. August Bargehr, Ingenieur der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (258).
3. Barthelmes, Director der Nähmaschinenfabrik von Ludw. Löwe & Co. in Berlin (307).
4. E. Becker, Maschinenfabricant in Berlin (34).
5. Fr. Behrens, Firma: Brückmann, Behrens & Co., in Berlin (1627).
6. A. Bernard, Ingenieur in Berlin (527).
7. Emil Blum, Maschinenfabricant, Firma: Oechelhaeuser & Blum, in Berlin-Moabit (568).
8. G. L. Brückmann, Firma: Brückmann, Behrens & Co., in Berlin (1383).
9. A. Caro, Ingenieur in Berlin (1509).
10. Eugen Dietz, Ingenieur der Maschinenfabrik von Sentker in Berlin (1287).
11. Fr. Dopp, Maschinenfabricant, Firma: Gebr. Dopp, in Berlin (810).
12. Max Endenthum, Ingenieur der Maschinenfabrik von C. Hoppe in Berlin (312).
13. L. Fehmel, Ingenieur der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (298).
14. E. Frerichs, Ingenieur der märkisch-schlesischen Maschinenbau- und Hütten-Actiengesellschaft, vorm. F. A. Egells, in Berlin (1125).
15. E. Fröhlich, Fabricant landwirthschaftlicher Maschinen in Berlin (1186).
16. Goede, Maschinenfabricant in Berlin (1835).

17. Hugo Grengel, Ingenieur in Berlin (1205).
18. Joh. Gutermilch, Civil-Ingenieur in Berlin (943).
19. C. Haase, Director eines städtischen Gaswerkes in Berlin (315).
20. A. Hamann jun., Maschinenfabricant in Berlin (1238).
21. A. Hasse, technischer Geschäftsführer der Hoppe'schen Maschinenbauanstalt in Berlin (32).
22. Jul. Herber, Ingenieur in Berlin (1719).
23. Aug. Heuer, Ingenieur der Maschinenfabrik von F. Wöhlert in Berlin (1857).
24. Hosemann, Ingenieur in Berlin (1709).
25. Georg Jancke, Ingenieur in Berlin (1444).
26. E. Kaseiowsky, Special-Director der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (528).
27. Th. Keubler, Director der Eisengiesserei von C. Hummel in Berlin (492).
28. Joseph Klein, Ingenieur in Berlin (1577).
29. Kühnemann, Maschinenfabricant, Firma: Roessemann & Kühnemann, in Berlin (1373).
30. G. A. Kürbitz, Mühlenbaumeister in Berlin (1502).
31. Ernst Lange, Ingenieur in Berlin (1386).
32. G. Lentz, Ingenieur der norddeutschen Fabrik für Eisenbahnbetriebsmaterial in Berlin (1220).
33. F. Leue, Ingenieur der Actiengesellschaft für den Bau landwirthschaftlicher Maschinen und Geräthe und für Wagenfabrication, H. F. Eckert, in Berlin (98).
34. G. Mehlis, Ingenieur in Berlin (56).
35. F. Mejer, Ingenieur der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (878).
36. Ad. Meyer, Ingenieur in Berlin (173).
37. Dr. Emil Meyer, Director der Cöpenicker chemischen Fabrik, Actiengesellschaft, in Berlin (182).
38. A. Müller, Ingenieur der Maschinenbauanstalt von A. Borsig in Berlin-Moabit (1493).
39. H. Opitz, Ingenieur der Hoppe'schen Maschinenbauanstalt in Berlin (22).
40. W. Oppermann, Director der Berliner Actiengesellschaft für Eisengiesserei und Maschinenfabrication in Charlottenburg (1618).
41. H. Petzold, Director der Nähmaschinenfabrik, vorm. Frister & Rossmann, Actiengesellschaft, in Berlin (739).
42. Alb. Pütsch, Civil-Ingenieur, Firma: Gebr. Pütsch, in Berlin (909).
43. Rathenau, Besitzer der Maschinenbauanstalt von M. Webers in Berlin (1044).
44. Rösicke, Ober-Ingenieur der Berliner Kupfer- und Messingwerke von C. Heckmann in Berlin (1859).
45. H. Rother, Ingenieur der Berliner Kupfer- und Messingwerke von C. Heckmann in Berlin (1601).
46. Roessemann, Ingenieur und Maschinenfabricant, Firma: Roessemann & Kühnemann, in Berlin (165).
47. F. Scheer, Civil-Ingenieur in Berlin (692).
48. Schneevogl, Maschinenfabricant, Firma: Belter & Schneevogl, in Berlin (604).
49. Const. Schneider, Ingenieur in Berlin (152).
50. R. Schneider, Civil-Ingenieur in Berlin (1465).
51. F. Schotte, Ingenieur der königl. technischen Deputation in Berlin (264).
52. H. Schreck, Ingenieur der Maschinenfabrik von F. Wöhlert in Berlin (55).
53. Schröder, Maschinenfabricant in Berlin (1477).
54. Otto Schubert, Ingenieur der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (669).
55. F. Schultz, Director der Maschinenbauanstalt von A. Borsig in Berlin-Moabit (1294).
56. H. Simon, Director der Actiengesellschaft für Holzarbeit in Berlin (154).
57. K. Specht, Ingenieur in Berlin (195).
58. Victor Unger, Ingenieur in Berlin (187).
59. A. Watteyne, Ingenieur der Nähmaschinenfabrik von Ludw. Löwe & Co. in Berlin (1858).
60. G. Weichhardt, Ingenieur der Actiengesellschaft für den Bau landwirthschaftlicher Maschinen und Geräthe etc., H. F. Eckert, in Berlin (1445).
61. R. Ziebarth, Civil-Ingenieur in Berlin (204).

III. Breslauer Bezirksverein.

1. A. Algöver jun., Drahtwarenfabricant in Breslau (892).
2. H. Bartsch, Ingenieur der Maschinenbauanstalt Koinonia in Breslau (648).
3. Gust. Becker, Uhrenfabricant in Freiburg (1714).
4. Beauvais, Director der Zuckerfabrik in Trachenberg (1934).
5. J. N. Bilstein, Maschinenfabrikbesitzer in Breslau (894).
6. G. Bredow, Mitbesitzer der Metallwarenfabrik von Aders in Breslau (917).
7. H. Brost, Fabrikbesitzer in Breslau (702).
8. John Easton, Fabricant, Firma: Shorten & Easton, in Breslau (1198).
9. F. Franke, Ober-Ingenieur der schlesischen Actiengesellschaft für Eisengiesserei, Maschinen- und Wagenbau, vorm. C. Schmidt & Co., in Breslau (931).
10. A. Friebe, Brauereibesitzer in Breslau (1397).
11. F. W. Gehra, Vertreter der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp zu Essen in Breslau (1715).
12. E. Herrmann, Director der R. Schöller'schen Kammgarnspinnerei in Breslau (15).
13. Ernst Hofmann, Maschinenfabrikbesitzer, Firma: Ernst Hofmann & Co., in Breslau (394).
14. J. G. Hofmann, königl. Fabrikencommissarius und Besitzer der Maschinenbauanstalt Koinonia in Breslau (651).
15. C. Holtzhausen, Maschinenmeister in Waldenburg (1035).
16. J. Hoz, Dirigent der v. Löbbecke'schen Flachsspinnerei in Ullersdorf (Grafschaft Glatz) (1402).
17. Hunger, gräfl. Solms'scher Hüttenfactor in Lorenzdorf bei Siegersdorf (1026).
18. G. Illner, Mechanicus in Breslau (654).
19. Kanty, Maschinenfabricant, Firma: Köhner & Kanty, in Breslau (656).
20. Caspar Kettler, Fabricant und Kaufmann, Firma: Kettler & Bartels, in Breslau (893).
21. Knoch, Civil-Ingenieur, Firma: Thiel & Knoch, in Breslau (652).
22. Albert Koch, Civil-Ingenieur, Firma; Hoensch & Koch, in Breslau (918).
23. Körner, Ober-Ingenieur und Director der Ida- und Marienhütte in Saarau (1401).
24. Max Körner, Ingenieur der Fabrik von F. J. Stumpf in Breslau (1172).
25. Georg v. Kramsta, Fabrikbesitzer in Freiburg (753).
26. C. v. Kulmiz, königl. geheimer Commerzienrath und Fabrikbesitzer in Marienhütte bei Saarau (896).
27. A. Kuschbert, Gummiwarenfabricant in Breslau (460).
28. Landeck, Deichhauptmann und Ziegeleibesitzer in Breslau (1042).
29. F. Lehmann, Gas-Ingenieur in Breslau (596).
30. Lentner, Ingenieur der schlesischen Actiengesellschaft etc., vorm. C. Schmidt & Co., in Breslau (946).
31. H. Lezius, Maschinenfabricant, Firma: Mackean & Lezius, in Breslau (19).
32. Mehne, Zuckerfabrikbesitzer in Saebischdorf bei Schweidnitz (1027).
33. H. Meinecke sen., Fabrikbesitzer in Breslau (1192).
34. H. Mestern, General-Director der Wilhelmshütte bei Sprottau, Actiengesellschaft für Maschinenbau und Eisengiesserei (1005).
35. H. Minssen, Civil-Ingenieur in Breslau (658).
36. E. Müller, Ofenbaumeister in Breslau (696).
37. H. Müller, Ingenieur der Fabrik von F. J. Stumpf in Breslau (1916).
38. J. Nippert, Civil-Ingenieur und Lehrer an der Realschule zum heiligen Geist in Breslau (897).
39. Püschel, Ingenieur in Breslau (435).
40. Carl Renner, königl. Hof-Klempnermeister und Besitzer einer Zinkgiesserei in Breslau (1248).
41. Albert Schmieder, Director der oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft in Breslau (680).
42. P. Suckow, Fabrikbesitzer, Firma: P. Suckow & Co., in Breslau (701).

43. F. Thiel, Civil-Ingenieur, Firma: Thiel & Knoch, in Breslau (1717).
44. Ernst Thieme, Maschinenfabricant in der Wagenbau-anstalt von Gebr. Hofmann & Co. in Breslau (1449).
45. Troschel, Director der städtischen Gasanstalt in Breslau (1067). *O. S.*
46. Warmbrunn, Betriebs-Inspector der Freiburger Eisenbahn in Breslau (748).
47. Clemens Wetzig, Ingenieur der Schöller'schen Kammgarnspinnerei in Breslau (643).
48. C. Woywode, Civil-Ingenieur in Breslau (16).
49. Zander, königl. Maschinenmeister in Malapane (662).
50. M. E. Zippel, Kaufmann und Besitzer einer Mühlsteinfabrik in Breslau (667).
51. Feodor Zöller, Firma: Sturm & Zöller, Maschinen-Reparatur-Werkstatt, in Breslau (1045).
52. Jul. Zucker, Ingenieur der Maschinenfabrik von C. G. Kramsta Söhne in Freiburg (991).

IV. Cölner Bezirksverein.

1. H. Angenstein, Civil-Ingenieur in Cöln (418).
2. A. Banzhaf, Kaufmann in Cöln (1567).
3. Bendel, Ingenieur in Cöln (439).
4. Bartel Berghausen, Ingenieur in Cöln (760).
5. Dr. H. Bleibtreu, Generaldirector des Bonner Bergwerksvereins und der Cementfabrik in Bonn (369).
6. Wimmar Breuer, Obermaschinenmeister der Maschinenbau-Actiengesellschaft Humboldt, vorm. Sievers & Co., in Kalk (940).
7. M. Caben, Berg- und Hütten-Ingenieur in Bergisch-Gladbach (1885).
8. Peter Cremer, Ingenieur in Rennschenberg bei Opladen (1597).
9. Dellmann, Ingenieur der Cölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft in Bayenthal (1157).
10. A. Dupré, Betriebsdirigent der chemischen Fabrik von Vorster & Grüneberg in Kalk (1124).
11. Hugo Eulenberg, Fabrikbesitzer in Mühlheim a. Rh. (1516).
12. Lambert Fassbinder, Fabricant, Firma: Pellenz & Renleaux, in Ehrenfeld bei Cöln (903).
13. Felser, Fabrikbesitzer in Kalk (457). *E.*
14. J. Ferrenholtz, Fabrikbesitzer in Wesseling (778).
15. Fischer, Ingenieur der Cölner Dampfschifffahrts-Gesellschaft in Cöln (1079).
16. Dr. Frank, Fabrikbesitzer in Küppersteg bei Cöln (1461).
17. Frick, Generaldirector der Cölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft in Bayenthal (1414).
18. Dr. Gerlach, Chemiker und Fabrikbesitzer in Kalk (428).
19. E. Greeven, Betriebsführer der königl. Artilleriewerkstatt in Deutz (1725).
20. Dr. Greiff, Director der Anilinfabrik von F. W. Weiler & Co. in Ehrenfeld bei Cöln (1724).
21. Carl Gronert, Ingenieur der Cölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft in Bayenthal (347).
22. Dr. Herm. Grüneberg, Chemiker und Besitzer der chemischen Fabrik in Kalk (364).
23. Emil Guilleaume, Ingenieur in Cöln (180).
24. F. C. Guilleaume, Fabrikbesitzer in Cöln (901).
25. Wilh. Hackländer, Ingenieur in Ehrenfeld bei Cöln (337).
26. Adolf Hardt, Berg- und Hütten-Ingenieur in Cöln (1712).
27. E. Hardt, Kaufmann in Cöln (1723).
28. Jul. Heidingsfeld, Chemiker des rheinischen Vereines für Zuckerfabrication in Cöln (1226).
29. A. W. Helmich, Ingenieur in Duisburg (227).
30. Gust. Hensel, Ingenieur in Bayenthal (379).
31. Hochstetter, Kaufmann, Firma: Hochstetter & Neuland, in Cöln (835).
32. Hummel, Maschinenmeister der Cöln-Mindener Eisenbahn in Deutz (1569).
33. O. Kellner, Besitzer der Gasfabriken zu Deutz und Kalk (620).
34. G. Peter Kieffer, Civil-Ingenieur und Maschinenfabricant in Cöln (1640).
35. H. König, Gas-Ingenieur in Cöln (426).
36. Köster, Ingenieur der Cölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft in Bayenthal (1093).
37. Wilh. Kühn, Baumeister in Cöln (636).
38. Kullig, Ingenieur der Cölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft in Bayenthal (1150).
39. C. Kurtz, Ingenieur in Cöln (547).
40. P. J. Kyll, Fabrikbesitzer in Cöln (1568).
41. Eugen Langen, Ingenieur und Fabrikbesitzer in Cöln (104).
42. L. Leonardi, Obermaschinenmeister der rheinischen Eisenbahn in Nippes (142).
43. A. Liesegang, Maschinenfabrikbesitzer in Cöln (61).
44. W. Lucke, Civil-Ingenieur in Cöln (1185).
45. Ernst August Massmann, Telegraphendirectionsrath in Cöln (1034).
46. Gust. Mellin, Baurath und Betriebsdirector der Cöln-Mindener Eisenbahn in Cöln (591).
47. W. Moecke, Ingenieur in Mühlheim a. Rh. (1416).
48. C. H. Mühlmeyer, Gas-Ingenieur in Cöln (1328).
49. M. Neuerburg, Generaldirector der Maschinenbau-Actiengesellschaft Humboldt, vormals Sievers & Co., in Kalk (197).
50. Rudolf Neuland, Ingenieur, Firma: Hochstetter & Neuland, in Cöln (1641).
51. Gust. Nimax, Ingenieur der Cölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft in Bayenthal (373).
52. W. Nohl, Obermaschinenmeister der rheinischen Eisenbahn in Nippes (541).
53. Franz Pape, Ingenieur und Betriebs-Inspector der Artilleriewerkstätten in Strassburg i. E. (1221).
54. W. H. Pepys, Director der Gasfabrik in Cöln (375).
55. W. H. Pepys jun., Ingenieur in Cöln (1136).
56. Emil Pfeiffer, Fabrikbesitzer in Cöln (1127).
57. Dr. Josef Philipps in Cöln (1860).
58. Poerthing, Director der Altenberger Gesellschaft in Immekeppel bei Bensberg (1886).
59. W. Quester, Maschinenfabrikbesitzer in Cöln (565).
60. C. Rautenbach, Ingenieur in Cöln (1439).
61. Richter, Telegraphendirector in Cöln (1131).
62. Schaltenbrand, Ingenieur der Cöln-Mindener Eisenbahn in Wesel (1043).
63. Schellens, Telegrapheninspector in Cöln (1135).
64. Schiffner, Ingenieur der rheinischen Eisenbahn in Obercassel bei Bonn (855).
65. Schleh, Civil-Ingenieur in Cöln (1313).
66. Victor Schlesinger, Ingenieur der Centralwerkstatt der rheinischen Eisenbahn in Nippes (686).
67. Th. Schmidtborn, Chemiker und Fabrikbesitzer in Mannheim (709).
68. Carl Schneider, Fabricant in Ehrenfeld bei Cöln (1867).
69. Schorn, Generaldirector der Gesellschaft Saturn in Bensberg (1887).
70. Fritz Schulten, Ingenieur der Maschinenbau-Actiengesellschaft Humboldt, vorm. Sievers & Co., in Kalk (1188).
71. C. Schumacher, Ingenieur und Maschinenfabrikbesitzer in Cöln (1144).
72. Schultz, Associé und technischer Dirigent der Maschinen- und Eisenbahnwagenfabrik von van der Zypen & Charlier in Deutz (542).
73. Carl Smrčzka, Ingenieur der Cölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft in Bayenthal (1342).
74. Paul Steinhorn, Redacteur des „Berggeist" in Cöln (781).
75. August Stockfisch, Ober-Ingenieur der Maschinenbau-Actiengesellschaft Humboldt, vorm. Sievers & Co., in Kalk (1091).
76. Peter Stühlen, Eisengiessereibesitzer in Deutz (39). *W.*
77. Jean Sürth, Kaufmann in Deutz (1598).
78. Thüner, Civil-Ingenieur in Ehrenfeld bei Cöln (1056).
79. Carl Topp, Ingenieur der Maschinenbau-Actiengesellschaft Humboldt, vorm. Sievers & Co., in Kalk (1115).

80. A. Wesener, königl. Berginspector in Deutz (1542).
81. August Wilke, Kaufmann in Cöln (776).
82. Wolff, Ingenieur in Cöln (1678).

V. Darmstädter Bezirksverein.

1. Heinrich Blumenthal, Maschinenfabricant in Darmstadt (928).
2. Wilhelm Büchner, Fabrikbesitzer in Pfungstadt (881).
3. Fr. Fink, Commerzienrath, Generalsecretär des Gewerbevereines in Darmstadt (872).
4. A. Heissner, Kupferwarenfabricant in Darmstadt (871).
5. F. Horstmann, Director der Maschinenfabrik und Eisengiesserei Darmstadt in Darmstadt (861).
6. W. Jordan, Maschinenfabricant in Darmstadt (823).
7. W. Merk, Chemiker und Fabrikbesitzer in Darmstadt (811).
8. Dr. Müller, Geh. Ober-Baurath in Darmstadt (1713).
9. Pfannmüller, Ober-Baurath in Darmstadt (683).
10. E. Renner, Ober-Baurath in Darmstadt (1395).
11. L. Reuling, Eisengiessereibesitzer, Firma: Arnold & Reuling, in Darmstadt (1689).
12. A. Rumbler, Ingenieur der hessischen Ludwigsbahn in Darmstadt (566).
13. Dr. Schäffer, Professor am Polytechnicum in Darmstadt (471).
14. J. Schröder, Maschinenfabricant in Darmstadt (360).
15. Stegmayer, Ingenieur der oberhessischen Eisenbahnen in Giessen (1180).
16. Aug. Thiel, Ingenieur der Eisengiesserei und Maschinenbauanstalt Darmstadt in Darmstadt (910).
17. Venuleth, Maschinenfabricant in Darmstadt (515).
18. Heinr. Wagner, Professor am Polytechnicum in Darmstadt (1500).
19. Ph. Waibler, Professor am Polytechnicum in Darmstadt (454).
20. Weber, Director der Maschinenfabrik und Eisengiesserei Darmstadt in Darmstadt (355).
21. Weiss, Sections-Ingenieur der hessischen Ludwigsbahn in Darmstadt (430).
22. R. R. Werner, Professor am Polytechnicum in Darmstadt (102).

VI. Hannoverscher Bezirksverein.

1. R. Auhagen, Hofbauinspector in Herrenhausen vor Hannover (1797).
2. Bähr, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1295).
3. Bindemann, Ingenieur der Metallwarenfabrik von Bernstorff & Eichwede in Hannover (575).
4. L. Bode, Fabricant feuerfester Geldschränke etc., Firma: Bode & Troue, in Hannover (1746).
5. Boëtius, Civil-Ingenieur in Hannover (1799).
6. Bokelberg, Civil-Ingenieur in Hameln (1615).
7. H. Bosse, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1747).
8. W. Breul, technischer Director der hannoverschen Gummikamm-Compagnie in Hannover (1748).
9. K. Bube, Fabricant von Massstäben in Hannover (1750).
10. v. Cölln, Firma: Franz Junken & Co., in Hannover (1810).
11. L. Ph. Cohen, Ingenieur und Maschinenfabricant in Hannover (1798).
12. A. G. Dickert, Director des Eisenhüttenwerkes Ottfresen bei Salzgitter (1751).
13. E. A. Dreyer, Fabrikbesitzer, Firma: Dreyer, Rosenkranz & Droop, in Hannover (1802).
14. Droop, Kaufmann, Firma: Storck & Droop, Eisenhandlung in Hannover (1812).
15. Herm. Fischer, Civil-Ingenieur in Hannover (397).
16. Franke, Berg-Ingenieur in Hannover (1925).
17. F. Geffers, Fabricant, Firma: Hof-Asphaltfabrik von D. H. Henning, in Limmer vor Hannover (1752).
18. L. Goffin, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1753).
19. Otto Grave, Professor an der polytechnischen Schule in Hannover (1755).
20. W. Griese, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1754).
21. de Haen, Fabricant chemischer Producte, Firma: E. de Haen & Co., in List vor Hannover (1756).
22. H. Hagen, Baurath und Civil-Ingenieur in Hannover (1757).
23. Hauers, Fabricant chemischer Producte, Firma: Hartmann & Hauers, in Hannover (1759).
24. Dr. M. Heeren, chemisch-technischer Director der hannoverschen Gummikamm-Compagnie in Hannover (1760).
25. Heldt, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1761).
26. Bernh. Herold, Civil-Ingenieur in Hannover (1762).
27. E. Heusinger v. Waldegg, Ober-Ingenieur etc. in Hannover (1763).
28. Holz, Ingenieur der Eisengiesserei von Krigar & Ihssen in Hannover (1801).
29. Holzapfel, Ingenieur der Maschinenfabrik von A. Knövenagel in Hannover (1764).
30. Alfr. Houget, Ingenieur in Hannover (1813).
31. Jacobi, Wagenfabricant in Linden vor Hannover (838).
32. H. Jüngling, Ingenieur der Fabrik für Gas- und Wasseranlagen von C. Ph. Vogelsang in Hannover (1511).
33. Kelbe, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1767).
34. L. Klindworth, Mechaniker in Linden vor Hannover (1768).
35. A. Knövenagel, Maschinenfabricant in Hannover (1769).
36. Dr. J. Knövenagel, Chemiker in Linden vor Hannover (1770).
37. Kohlert, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1771).
38. H. Krigar, Eisengiessereibesitzer, Firma: Krigar & Ihssen, in Hannover (1772).
39. Landsberg, Mechaniker, Firma: Landsberg & Behrens, in Hannover (1773).
40. O. Lattmann, Fabricant in Hannover (1926).
41. J. Lüchau, General-Agent in Hannover (1814).
42. W. Meine jun., Ingenieur der Maschinen- und Wagenfabrik von W. Meine in Hannover (1774).
43. Meyer, Ingenieur (572).
44. Moritz, Maschinenfabricant in Neustadt am Rübenberge (1815).
45. C. Mosqua, Fabricant französischer Mühlsteine und Stadtbaumeister in Hildesheim (1776).
46. H. Nehring, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1778).
47. Neidhardt, Ingenieur der Neustädter Hütte in Neustadt a. R. (1779).
48. Overbeck, königl. Maschinenverwalter in Hannover (1781).
49. Alex. Plöger, Associé der Fabrik für Gas- und Wasserleitungen, Firma: Gebr. Plöger, in Hannover (1800).
50. Prelle, Ingenieur in Hannover (1782).
51. C. Reinecke, Chemiker in Linden vor Hannover (1783).
52. Risch, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1785).
53. P. H. Rosenkranz, Fabrikbesitzer, Firma: Dreyer, Rosenkranz & Droop, in Hannover (332).
54. Dr. M. Rühlmann, Professor an der polytechnischen Schule in Hannover (1786).
55. J. Salomon, Fabricant, Firma: Jacobson & Co., in Hannover (1816).
56. K. Schäffer, königl. Ober-Maschinenmeister in Hannover (57).
57. Otto Schmidt, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1862).
58. C. Seidensticker, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1789).
59. Soff, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover (1790).

60. H. Spamer, Director der Ilseder Hütte in Gross-Ilsede bei Peine (1791)
61. F. Steckban, Ingenieur der Ilseder Hütte in Gross-Ilsede bei Peine (1792).
62. O. Stockhardt, Fabricant, Associé der hannoverschen Gummikamm-Compagnie in Hannover (1793).
63. Thofehrn, Registrator der Direction des Gewerbevereines in Hannover (912).
64. K. Tidow, Maschinenfabricant, Firma: Louis Tidow, in Hannover (1794).
65. Tovote, Civil-Ingenieur in Hannover (1817).
66. Dr. Treumann in Hannover (1863).
67. H. Tuch, Director der Flachsspinnerei von Stelling, Gräber & Co. in Hannover (1795).
68. Uhlenhuth, Ober-Maschinenmeister der Hannover-Altenbekener Eisenbahn in Hannover (1796).

VII. Bezirksverein an der Lenne.

1. Berth. Arland, Gasdirector in Lüdenscheid (1051).
2. Friedr. Becker, Fabricant, Firma: Berg & Becker, in Evcking bei Werdohl (1104).
3. Wilh. Becker, Associé der Firma Gabriel, Bergenthal & Co. in Germaniahütte bei Grevenbrück (1528). *S. E.*
4. Carl Berg, Fabricant in Lüdenscheid (1103).
5. Aug. Bergmann, kaufmännischer Dirigent in Altenhundem (1098).
6. R. Bernau, Ingenieur in Neu-Oege bei Limburg (1820). *W.*
7. Fr. Boeker, Fabricant, Firma: Philipp Sohn, in Limburg (1706).
8. Gustav Bremme, Betriebsdirigent des Meggener Eisenwerkes in Altenhundem (1648). *E.*
9. Franz Brockhoff, Ingenieur in Altenhundem (1102).
10. Ad. Brüninghaus, Fabricant in Werdohl (1016). *E.*
11. Wilh. Buchholz, Ober-Betriebsinspector in Elberfeld (1047).
12. Jos. Canaris, Hohofendirector in Finnentrop (1101). *E.*
13. B. Drerup, Kalksteinbruchbesitzer in Limburg (1430). *W.*
14. Herm. Gerdes, Fabricant in Altena (106).
15. Wilh. Gerdes, Fabricant in Altena (1649).
16. R. Gerhardi, Ingenieur in Lüdenscheid (107).
17. Georg Gregor, Civil-Ingenieur in Siegen (228). *S. E.*
18. Hugo Heinemann, königl. Bauinspector in Hagen i. W. (1014). *W.*
19. C. F. Ihlefeld, Hüttendirector in Neu-Oege bei Limburg (289).
20. J. H. Jung, Director der Burger Hütte bei Herborn (406).
21. Jul. Kaiser, Ingenieur in Nachrodt bei Grüne (1024).
22. Ad. Klein, Director in Geissweide bei Siegen (1086). *S.*
23. E. Klein, Techniker in Dahlbruch (1526). *S. E.*
24. W. Klein, Ingenieur in Dahlbruch (1107). *S.*
25. Herm. Klincke, Fabricant in Altena (1021).
26. Arn. Knipping sen., Fabricant in Altena (1123).
27. A. Knipping jun., Ingenieur in Altena (1015).
28. Albrecht Künne, Fabricant in Altena (1187).
29. Carl Kugel, Fabricant in Werdohl (1020). *E.*
30. Friedrich Kugel, Fabricant in Lüdenscheid (1650).
31. Rud. Kugel, Fabricant in Werdohl (1019).
32. H. Majert, Director der Sundwiger Eisenhütte in Sundwig (663).
33. Otto Mattner, Walzwerksbesitzer, Firma: Ax, Schleifenbaum & Mattner, in Siegen (367). *S.*
34. W. Peipers, Director des Einsaler Eisenwerkes in Altena (286). *E.*
35. Ernst Pickhardt, Ingenieur in Harkorten bei Haspe (1095).
36. Gust. Pieper, Ingenieur in Limburg (1718).
37. Ignaz Qurin, Ingenieur in Berge-Borbeck (1084).
38. Fr. Rautert, Werkführer der Röhrenfabrik von Henry Smith & Co. in Oberhausen (1819).
39. Wilh. Rentrop, Fabrikbesitzer in Altena (1049).
40. Moritz Ribbert, Kaufmann in Limburg (1821).
41. Schele, königl. Kreisbaumeister in Altena (1228).
42. Herm. Schleifenbaum, Fabricant in Fickenhütte bei Siegen (404). *S.*
43. G. Schmeltzer, Civil-Ingenieur in Hagen i. W. (450).
44. A. Schmidt, Eisenbahnbetriebsinspector in Altena (1428).
45. Herm. Schmidt, Fabrikbesitzer in Elverlingsen bei Altena (1023).
46. Aug. Schmöle, Fabricant, Firma: Th. Schmöle Söhne, in Iserlohn (1467).
47. L. Schön, Generaldirector in Altenhundem (1707).
48. Ad. Schuchart, Ingenieur in Werdohl (1052). *E.*
49. Gustav Selve, Fabricant in Schwarzenstein bei Altena (1267).
50. Aug. Spannagel, Ingenieur bei Gebr. Klein in Dahlbruch (1565). *S.*
51. C. Steinhaus, Fabricant in Kabel bei Hagen i. W. (1340). *W.*
52. H. Thomée sen., Fabricant in Werdohl (431). *E.*
53. Carl Trainer, Hüttendirector in Letmathe (1195).
54. Gust. Vehling, Walzwerksdirector in Gelsenkirchen (852). *E.*

VIII. Magdeburger Bezirksverein.

1. Aders, Kupferwarenfabricant in Neustadt-Magdeburg (614).
2. B. Andreae, Director der Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Schiffswerft der Hamburg-Magdeburger Dampfschifffahrts-Gesellschaft in Buckau (247).
3. Fr. Arnold, Maschinenfabrik- und Eisengiessereibesitzer in Neustadt-Magdeburg (130).
4. P. Baumann, Zuckerfabricant in Buckau, Firma: Baumann & Maquet (94).
5. W. Born, Civil-Ingenieur in Magdeburg (560).
6. Chr. Budenberg, Dampfkessel-Armaturfabricant, Firma: Schäffer & Budenberg, in Magdeburg (348).
7. Buss, Ingenieur in Magdeburg (410).
8. O. Donath, Fabrikbesitzer, Firma: Otto Donath, in Buckau (606).
9. Dr. Max Dürre, Chemiker und Fabricant in Sudenburg (1471).
10. Focke, Maschinenmeister der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn in Halberstadt (309).
11. Fölsche, königl. Baumeister und Betriebsdirector der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn in Magdeburg (615).
12. C. Gaertner, Firma: Gaertner & Co., Hammer- und Walzwerk in Buckau (239).
13. H. Giesau, Kesselfabricant in Neustadt-Magdeburg (1255).
14. H. Gruson, königl. Commerzienrath, Maschinenfabricant, Eisengiessereibesitzer und Schiffbauer in Buckau (28).
15. H. Habrich, Ingenieur der Maschinenfabrik von Röhrig & König in Sudenburg (205).
16. Ed. Haenel, Maschinendirector der gräfl. Stolberg'schen Maschinenfabrik in Magdeburg (236).
17. Louis Hagen, Civil-Ingenieur in Magdeburg (1530).
18. Henning, Ingenieur-Hauptmann a. D. in Buckau (599).
19. F. A. Klusemann, Maschinenfabrik- und Eisengiessereibesitzer in Sudenburg (240).
20. W. König, Firma: Röhrig & König, Maschinenfabrik und Eisengiesserei, in Sudenburg (304).
21. Kraucke, Mitglied des Directoriums der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn in Magdeburg (1384).
22. W. Kühne, Maschinenmeister der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn in Buckau (521).
23. H. Liebau, Gasdirector in Magdeburg (299).
24. Matthes, Maschinenfabrikbesitzer, Firma: Matthes & Co., in Neustadt-Magdeburg (1425).
25. Meyer, Maschinenmeister der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn in Buckau (1441).
26. C. Mund, Ingenieur und Fabrikbesitzer in Buckau (1495).
27. O. Prange, Fabrikbesitzer, Firma: Otto Prange, in Buckau (549).
28. Fr. Rassmus, technisches Geschäft in Magdeburg (1622).
29. Rudolph, Maschinenfabrik und Eisengiesserei, Firma: Rudolph & Co., in Neustadt-Magdeburg (242).
30. B. Schäffer, Firma: Schäffer & Budenberg, Dampfkesselarmaturfabrik, in Buckau (245).

31. F. Schmid, Maschinenfabrik- und Eisengiessereibesitzer in Neustadt-Magdeburg (608).
32. Carl Schröder, Fabricant in Neustadt-Magdeburg (1316).
33. Stauffner, Ingenieur in Magdeburg (961).
34. Stromberg, Ingenieur der Maschinenfabrik der Hamburg-Magdeburger Dampfschifffahrts-Gesellschaft in Buckau (1517).
35. Struwe, Lieutenant und Rittergutsbesitzer auf Ummendorf (1515).
36. J. Watson, Feilenfabrikbesitzer in Buckau (344).
37. Weber, Ingenieur der Maschinenfabrik von R. Wolf in Buckau (607).
38. R. Wolf, Maschinenfabricant in Buckau (524).

IX. Mannheimer Bezirksverein.

1. Albrecht, Firma: Frankenthaler Kesselschmiede, Velthuysen, Albrecht & Co., in Frankenthal (1710).
2. Georg Arnold, Eisengiessereibesitzer, Firma: Arnold & Reuling, in Mannheim (1824).
3. Dr. Ph. Bender, Chemiker der badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen (1671).
4. Ed. Besenfelder, Director der Zuckerraffinerie in Mannheim (1672).
5. Beyer, Ingenieur der Gasanstalt in Mannheim (1673).
6. Dr. H. Briegleb, Director der chemischen Fabrik in Wohlgelegen bei Mannheim (854).
7. Dr. Fr. Briegleb, technischer Leiter der Cementfabrik von J. F. Espenschied in Mannheim (997).
8. Dr. H. Caro, Director der Anilin- und Sodafabrik in Mannheim (11).
9. Dr. Ad. Clemm, technischer Director der chemischen Fabrik von G. C. Zimmer in Mannheim (1541).
10. Dr. C. Clemm, Fabricant in Ludwigshafen (1674).
11. J. Créange, Agent des Eisenwerkes Kaiserslautern und Professor der französischen Sprache in Mannheim (1675).
12. Dr. Cunze, technischer Director der Zuckerfabrik in Waghäusel (1807).
13. Alois Deiters, Ingenieur und Associé der chemischen Fabrik von Saame & Co. in Ludwigshafen (1311).
14. J. Dürr, Maschinenmeister der pfälzischen Eisenbahn in Ludwigshafen (1676).
15. Rud. Dyckerhoff, Cementfabrikbesitzer in Amöneburg (403).
16. C. Elsaesser, Maschinenfabricant, Firma: Mannheimer Maschinenfabrik, in Mannheim (514).
17. Esser, Eisenbahn-Ingenieur in Heidelberg (953).
18. Fr. Euler, Director des Eisenwerkes in Kaiserslautern (1). *P. S.*
19. Dr. Berthold Finkelstein, Chemiker in Ludwigshafen (1904).
20. L. Franke, Techniker der Zuckerfabrik Friedensau bei Ludwigshafen (682).
21. Ludwig Gamer, Ingenieur der Zuckerfabrik in Waghaeusel (805).
22. Dr. F. Ganhe, Techniker der chemischen Fabrik in Wohlgelegen bei Mannheim (530).
23. Eugen v. Gienanth, Hüttenbesitzer in Eisenberg (Rheinpfalz) (38).
24. L. v. Gienanth, Fabricant in Kaiserslautern (1368). *P. S.*
25. Dr. L. Giulini, Fabricant in Mannheim (1679).
26. E. Glossier, Kesselfabricant in Frankenthal (529).
27. Jac. Goehring, Associé der Kesselfabrik von Gebr. Goehring in Frankenthal (1639).
28. Grebenau, königl. Bauheamter in Germersheim (911).
29. Dr. C. Gundelach, Generaldirector des Vereines chemischer Fabriken in Mannheim (1379).
30. J. W. Haack, Maschinenmeister der amerikanischen Gummiwarenfabrik in Mannheim (1643).
31. F. Haas, Maschinenfabricant in Mannheim (681).
32. J. Hart, Professor am Polytechnicum in Carlsruhe (1645).
33. Friedrich Henkel, Walzwerksbesitzer in Mannheim (1161).
34. Th. Henning, Maschinenfabricant, Firma: Schnabel & Henning, in Bruchsal (1438).
35. Th. Hesse, Walzwerksbesitzer in Heddernheim bei Frankfurt a. M. (848). *P. S.*
36. Dr. R. Hoffmann, Director der Ultramarinfabrik in Marienberg bei Bensheim (1677).
37. Phil. Horn, Mechaniker in Frankenthal (1652).
38. Jacob, Ingenieur der Dampfschleppschifffahrts-Gesellschaft in Mannheim (923).
39. C. Isambert, Ingenieur der Gesellschaft zur Ueberwachung von Dampfkesseln in Mannheim (1602). *P. S.*
40. L. Kaemmerer, Chemiker bei G. C. Zimmer in Mannheim (1697).
41. Friedrich Karcher, Ingenieur der Eisen- und Metallgiesserei von A. Hamm in Frankenthal (1881).
42. Phil. Karcher, Zuckerfabricant in Frankenthal (353). *P. S.*
43. R. Karcher, Ingenieur der Kühnle'schen Maschinenfabrik in Frankenthal (1680).
44. C. Kemner, Director der Gasfabrik von Kemner & Co. in Mannheim (1681).
45. J. Klein, Ingenieur in Frankenthal (1729).
46. Fr. Koch, Fabricant, Firma: Köhler & Koch, in Mannheim (1683).
47. Heinr. Lanz, Maschinenfabricant in Mannheim (1806).
48. Dr. A. Lindenhorn, Specialdirector der Anilinfabrik des Vereines chemischer Fabriken in Waldhof bei Mannheim (1508).
49. Dr. G. Lippert, Director der Ultramarinfabrik in Heidelberg (1685).
50. C. Löffler, Maschinenfabricant in Mannheim (1059).
51. Dr. H. Meidinger, Professor und Director der grossherzogl. Landesgewerbehalle in Carlsruhe (357).
52. Herm. Mohr, Maschinenfabricant, Firma: Mannheimer Maschinenfabrik, in Mannheim (1176).
53. Mündler, Director der bayerischen Pfalzeisenbahn in Ludwigshafen (409). *P. S.*
54. H. Mündler, Director der Kühnle'schen Maschinenfabrik in Frankenthal (207).
55. J. Pallenberg, Maschinenfabricant in Mannheim (849).
56. Dr. Ph. Pauli, Fabricant in Ziegelhausen bei Heidelberg (1685).
57. L. Post, Civil-Ingenieur in Mannheim (480). *E.*
58. R. Rittner, Director der Waggonfabrik in Ludwigshafen (1179).
59. H. Rödiger, Werkführer in Ludwigshafen (1690).
60. H. Röther, Fabricant, Firma: Röther & Mayer, in Mannheim (1691).
61. A. Rutsch, Fabricant in Mannheim (1692).
62. A. Schatt, technischer Vertreter der Maschinenbaugesellschaft in Carlsruhe (517).
63. C. Schenck, Maschinenfabricant, Firma: Mannheimer Maschinenfabrik, in Mannheim (1642).
64. Dr. H. Schlink, Fabricant in Ludwigshafen (1694).
65. Rud. Schmidt, Director der Waggonfabrik in Ludwigshafen (1695).
66. Dr. Schroeder, Director des Realgymnasiums in Mannheim (378).
67. Max Schroedter, Ingenieur der Maschinenbaugesellschaft in Carlsruhe (1392).
68. C. Selbach, Maschinenfabrikbesitzer in Mannheim (829).
69. Friedr. Selbach, Ingenieur der Gummiwarenfabrik von A. Hutchinson & Co. in Mannheim (252).
70. Carl Strecker, Maschinenfabricant in Mannheim (1711).
71. W. Strecker, Maschinenfabricant in Mannheim (1698).
72. Fr. Velthuysen, Firma: Frankenthaler Kesselschmiede, Velthuysen, Albrecht & Co., in Frankenthal (729).
73. Dr. O. Weller, Director der Düngerfabrik in Kaiserslautern (1700).
74. Dr. K. Wilkens, Director der Wächtersbacher Steingutfabrik in Schlierbach bei Wächtersbach (688).
75. P. Will, Fabricant, Firma: Will & Schumacher, in Mannheim (1701).
76. J. Zimmermann, Fabricant in Ludwigshafen (1194).

X. Niederrheinischer Bezirksverein.

1. Jul. Brügelmann, Spinnerei- und Webereibesitzer in Cromford bei Düsseldorf (206). *E.*
2. C. Dietze, Ober-Ingenieur der Dampfschifffahrts-Gesellschaft für den Mittel- und Niederrhein in Düsseldorf (86). *E.*
3. C. Giesbers, Chemiker in Düsseldorf (202). *E.*
4. J. W. Kampf, Schneidemühlenbesitzer in Düsseldorf (211). *E.*
5. Meyer, Director der Gasfabrik in Crefeld (58). *E.*
6. A. Pönsgen, Kesselröhrenfabricant in Düsseldorf (613). *E.*
7. M. Schwarz, Eisengiessereibesitzer, Firma: Franz Schwarz, in Düsseldorf (20). *E.*
8. Dr. Stammer, Lehrer der Mathematik und Chemie und Oberlehrer an der Realschule in Düsseldorf (341).
9. O. Windscheid, Maschinenfabrikbesitzer in Düsseldorf (82). *E.*

XI. Oberschlesischer Bezirksverein.

1. Ackermann, Hüttenmeister in Marthahütte bei Kattowitz (998).
2. C. Amtmann, Ober-Ingenieur der Gleiwitzer Hütte in Gleiwitz (93).
3. Aschenborn, Bergwerksdirector in Carlshof bei Tarnowitz (1300).
4. J. Aust, königl. Maschineninspector in Königshütte (218).
5. Baedeker, Hütteninspector in Pielahütte bei Rudzinitz (1389).
6. Benda, Fabrikpächter in Kattowitz (1625).
7. Benin, königl. Geometer in Kattowitz (1733).
8. E. Biega, Maschinenmeister in Beuthen, O. S. (1499).
9. Böhm, Hüttenmeister in Nierada bei Peiskretscham (819).
10. Bormann, Ingenieur des Walzwerkes in Borsigwerk (1010).
11. Braetsch, Berg- und Hüttendirector zu Borsigwerk (1008).
12. Bürger, Ingenieur in Königshütte (864).
13. Buntzel, Bergverwalter in Ruda (546).
14. Carlitzek, Zimmermeister in Königshütte (1277).
15. Chuchul, Hütteninspector in Zawadzky (1301).
16. Dilla, königl. Hütteninspector in Königshütte (1325).
17. Dressler, königl. Maschineninspector a. D. in Gleiwitz (214).
18. Eichenauer, Civil-Ingenieur in Königshütte (1376).
19. Erbreich, Hüttendirector in Kattowitz (713).
20. W. Fitzner, Kesselfabricant in Laurahütte bei Siemianowitz (393).
21. Freudenberg, Maschinenmeister in Scharley (269).
22. Gerhardt, königl. Hüttenmeister in Friedrichshütte (1612).
23. Theodor Gier, Maschinenmeister der Donnersmarckhütte bei Zabrze (384).
24. Otto Gier, Maschinenmeister der v. Thiele-Winckler'schen Berg- und Hüttenwerke in Kattowitz (1555).
25. Glaser, Maschinenmeister in Rybnik (505).
26. Gobiet, Kesselfabricant in Gleiwitz (1279).
27. Gottschling, Maschinenwerkmeister in Kattowitz (1732).
28. Groetschel, Maurermeister in Königshütte (1280).
29. J. Haase, Maurermeister in Kattowitz (1731).
30. Jul. Hahn, Maschinenmeister in Paulshütte bei Sohrau in Oberschlesien (1000).
31. W. Hegenscheidt, Besitzer einer Draht-, Ketten- und Nägelfabrik in Gleiwitz (1326).
32. Heidenreich, Mechaniker in Kattowitz (1381).
33. Hennig, Maschinenfabricant in Gleiwitz (222).
34. Hertzog, Baumeister in Tarnowitz (1302).
35. Dr. Hiller, Chemiker in Gleiwitz (1106).
36. Jüttner, königl. Hüttenmeister in Königshütte (761).
37. M. Julius, Ingenieur der Maschinenfabrik von R. Pringsheim in Kattowitz (655).
38. Kayser, Maschinenwerkmeister auf Borsigwerk (503).
39. Kern, Hüttenbesitzer in Nicolai (1072).
40. Kinne, Ingenieur in Königshütte (1727).
41. Körfer, Generaldirector der Kramsta'schen Besitzungen in Kattowitz (1033).
42. W. Kollmann, Hütteninspector der Baildonhütte in Kattowitz (1613).
43. Kramer, Baumeister in Beuthen (436).
44. Kreis, Maurermeister in Zabrze (1281).
45. Kremski, Hüttendirector der Eintrachthütte bei Schwientochlowitz (255).
46. v. Krenski, königl. Bergrath in Rosdzin (646).
47. Lange, Hüttendirector der Antonienhütte (1512).
48. Lochter, Maschinenfabricant in Gleiwitz (225).
49. Lucke, Director der Tarnowitzer Actiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb in Tarnowitz (1303).
50. Ludwig, Maschinenbauführer der Laurahütte bei Siemianowitz (1029).
51. Mäusel, Maschinenmeister in Friedenshütte bei Morgenroth (283).
52. W. Martin, Ingenieur der Kesselfabrik von W. Fitzner in Laurahütte bei Siemianowitz (1422).
53. Manve, Bergrath und Bergwerksdirector in Kattowitz (356).
54. Mayer, Ingenieur auf Borsigwerk (97).
55. Moecke, königl. Bergmeister in Kattowitz (1624).
56. E. Nack, Civil-Ingenieur in Kattowitz (120).
57. Pringsheim, Fabrikbesitzer in Beuthen (405).
58. B. Rhein, Dirigent der Maschinenfabrik von R. Pringsheim in Kattowitz (157).
59. Richter, Ingenieur der Eintrachthütte bei Schwientochlowitz (1031).
60. R. Rieth, Maschinenmeister in Antonienhütte (1050).
61. O. Rott, Ingenieur der königl. Eisengiesserei bei Gleiwitz (221).
62. Sattler, Hüttenmeister in Königshütte (1340).
63. Scherhening, königl. Bergrath und Bergwerksdirector in Scharley (920).
64. Schimpff, Maschinenmeister der W. Hegenscheidt'schen Hüttenwerke in Gleiwitz (862).
65. Schmahel, königl. Maschinenmeister der Königshütte (766).
66. Schmula, Hüttenbesitzer in Nicolai (1073).
67. C. Schönemann, Maschineninspector der schlesischen Actiengesellschaft für Bergbau etc. in Lipine bei Morgenroth (76).
68. Schottelius jun., Maschinenfabricant in Gleiwitz (301).
69. Schrickell, Hüttenmeister der Marthahütte bei Kattowitz (1283).
70. Schubert, Gas-Ingenieur in Königshütte (1327).
71. Schweitzer, Zimmermeister in Beuthen (522).
72. v. Schwerin, königl. Bergmeister in Kattowitz (1943).
73. Seedorf, Civil-Ingenieur in Myslowitz (1036).
74. Sohtzik, Maschinenfabricant in Ratibor (1614).
75. C. Sommer, Maschinenmeister in Ruda (1423).
76. Steinhoff, königl. Maschinenmeister der Königsgrube in Königshütte (1394).
77. Strehlow, Ingenieur der Hoffnungshütte bei Ratibor-Hammer (1617).
78. Stutzer, Civil-Ingenieur in Myslowitz (993).
79. F. Thometzek, Maschineninspector in Morgenroth (232).
80. Tokarski, Ingenieur in Königshütte (1074).
81. Troschel, Gasanstalts-Director in Breslau (1067). *Br.*
82. Tümmler, Ingenieur in Königshütte (588).
83. H. Volck, Ingenieur in Myslowitz (1553).
84. Volkmann, Maschinenmeister der Laurahütte bei Siemianowitz (1061).
85. Wehowski, Hüttenmeister in Laurahütte bei Siemianowitz (1304).
86. Weinreich, Ingenieur in Kattowitz (212).
87. Ad. Wernicke, Director der Gewerbeschule in Gleiwitz (329).
88. Wernicke, Zimmermeister in Königshütte (1553).
89. B. Will, Civil-Ingenieur in Warschau (1068).
90. Wintzek, Hüttenmeister der Hohenlohehütte bei Kattowitz (550).
91. Wintzek, Hüttenmeister der Hubertushütte bei Königshütte (1060).
92. Wolf, Grubenbesitzer in Myslowitz (1924).

XII. Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein.

1. Herm. Alberts, Ingenieur in Montigny (1930).
2. L. Aleiter, Maschinenfabricant, Firma: Michael Aleiter, in Mainz (53).
3. Wilh. Altpeter, Fabricationschef in Ars a. d. Mosel (1399).
4. A. Artois, Ingenieur der Coksofenanlage zu Malstatt bei Saarbrück (1889).
5. Baentsch, Berginspector bei der Bergfactorei Kohlwage bei Saarbrück (326).
6. Herm. Bellmer, Maschinenwerkmeister in Louisenthal (1665).
7. S. Blau, Walzwerks-Ingenieur in Burbach bei Saarbrück (226).
8. L. Blumberg, Ingenieur in Dillingen a. d. Saar (744).
9. C. Böcking, Fabrikbesitzer in St. Johann (1491).
10. Ed. Boecking, Eisenhüttenbesitzer, Halberger Eisenwerk bei Saarbrück (192).
11. O. Boecking, Hüttendirector in Ars a. d. Mosel (293). *E.*
12. R. Boecking, Hüttenbesitzer in Halberger Eisenwerk bei Saarbrück (1412).
13. Bonnet, Director der Gasanstalt in St. Johann (276).
14. Carl de Borr, Ingenieur in Montigny (51).
15. Dr. Bothe, Director der Gewerbeschule in Saarbrück (316).
16. Breuer, königl. Bergassessor auf Grube Heinitz bei Neunkirchen (1702).
17. Chateau, Kessel-Revisions-Ingenieur für die Pfalz in Kaiserslautern (1552).
18. Carl Dietzsch, Fabrikbesitzer in St. Johann (1320).
19. H. Dihm, Baumeister in Saarbrück (262).
20. Jul. Dingler, Maschinenfabricant in Zweibrücken (137).
21. A. Dumreicher, königl. Baumeister in Saarbrück (1632).
22. L. Ehrhardt, Ingenieur in Zweibrücken (967).
23. Gust. Eichacker, Eisenbahntechniker in St. Johann (175).
24. Fr. Eilert, Bergwerksdirector in Sulzbach bei Saarbrück (836).
25. Fr. Euler, Director des Eisenwerkes in Kaiserslautern (1). *Mh.*
26. Th. Fief, Ingenieur in Neunkirchen (168).
27. L. Finckbein, königl. Ober-Maschinenmeister in St. Johann (159).
28. G. Fischer, königl. Eisenbahn-Maschinenmeister in St. Johann (509).
29. N. Flamm, Generaldirector in Burbach bei Saarbrück (1463). *E.*
30. G. Franke, Ingenieur und Gaswerksbesitzer in Saarlouis (1272).
31. Gasch, Gasinspector auf Grube Heinitz bei Neunkirchen (1367).
32. L. v. Gienanth, Eisenhüttenwerksbesitzer in Kaiserslautern (1368). *Mh.*
33. Guthke, Ingenieur in Burbach bei Saarbrück (1357).
34. Emil Haldy, Coksanstaltsbesitzer in Saarbrück (272).
35. Carl Hannig, Ingenieur in Montigny (1931).
36. Carl Harney, Ingenieur in Montigny (1933).
37. W. Hartung, Maschinenwerkmeister in Rheden (1928).
38. Georg Heckel, Fabrikbesitzer in St. Johann (1321).
39. Theodor Hesse, Walzwerksbesitzer in Heddernheim bei Frankfurt a. M. (848). *Mh.*
40. Ed. Hüster, Eisenbahntechniker in St. Johann (504).
41. C. Isambert, Ingenieur der Dampfkessel-Ueberwachungs-Gesellschaft in Mannheim (1602). *Mh.*
42. Th. Jung, Hohofen-Ingenieur in Ars a. d. Mosel (1929).
43. H. Kamp, Walzwerksdirector in Burbach bei Saarbrück (585). *E.*
44. Carl Karcher, Gutsbesitzer in St. Johann (1890).
45. Ed. Karcher, Fabrikbesitzer in Saarbrück (72).
46. Ph. Karcher, Zuckerfabricant in Frankenthal (353). *Mh.*
47. Aug. Kayser, Maschinenfabricant in Neunkirchen (140).
48. Theodor Kleckl, Hüttenchemiker in Neunkirchen (491).
49. Herm. Koehl, Glasfabricant in St. Johann (685).
50. Heinr. Köhl, Ingenieur in Sulzbach (954).
51. Fr. Krane, Maschinenwerkmeister in Dudweiler (690).
52. Anton Krechel, Baumeister und Gasunternehmer in Neunkirchen (73).
53. O. Krüger, Gewerbeschullehrer in Saarbrück (1630).
54. Ph. Lang, Kaufmann in St. Johann (1882).
55. Lauenroth, Maschinenmeister in Altenwald (718).
56. N. Lemmes, Maschinenmeister in Neunkirchen (914).
57. Georg Marzall, Maschinen-Ingenieur in Metz (860).
58. Paul Mayer, Hütten-Ingenieur in Wasseralfingen (141).
59. Aug. Mertz, Techniker der königl. Saarbrücker Eisenbahn in St. Johann (1703).
60. Fr. Mertz, Techniker in St. Johann (1704).
61. Hugo Meuth, Buchhändler in Kaiserslautern (408).
62. O. Muck, Fabricant, Firma: Muck & Benzino, in Landstuhl (223).
63. F. Müller, Fabricant in Saarbrück (253).
64. Mündler, Director der bayerischen Pfalzeisenbahn in Ludwigshafen (409). *Mh.*
65. Friedr. Orth, Kattunfabricant in Kaiserslautern (209).
66. Friedrich Pabst, Gutsbesitzer in St. Johann (992).
67. J. Pfeiffer, Maschinenfabricant, Firma: Gebr. Pfeiffer, in Kaiserslautern (510).
68. G. Pinno, Maschinenwerkmeister auf Grube Dechen bei Neunkirchen (342).
69. Julius Plass, Ingenieur in Montigny (1932).
70. Christian Quien, Fabricant in St. Arnual bei Saarbrück (220).
71. L. Reppert, Glashüttenbesitzer, Firma: L. Reppert & Sohn, in Friedrichsthal (116).
72. Fr. Rexroth, Director der Coksanlage De Wendel in St. Johann (186). *E.*
73. Carl Roechling, Hüttenbesitzer in Saarbrück (1309).
74. Rohe, Rector der Kreisgewerbeschule in Kaiserslautern (1448).
75. Max Roquette, Ingenieur in Montigny (714).
76. C. Schaeffner, Director der Dillinger Hüttenwerk in Dillingen a. d. Saar (358).
77. H. Schenkelberger, Fabricant feuerfester Steine in Jägersfreude bei Dudweiler (75).
78. Carl Schlachter, Sohn, Tabaksfabricant in Saarbrück (670).
79. Rob. Schmidthorn, Glashüttenbesitzer in Saarbrück (308).
80. J. Schön, Director der Kammgarnspinnerei in Kaiserslautern (52).
81. Schulde, Giessereibesitzer in Dudweiler (908).
82. Schulz, königl. Eisenbahnbaumeister in St. Johann (904).
83. Ad. Schwimm, Sohn, Fabrikbesitzer in Zweibrücken (1619).
84. Seebohm, Büreauchef in Dillingen a. d. Saar (1927).
85. H. Siegers, Director der Dillinger Hüttenwerke in Dillingen a. d. Saar (640). *E.*
86. Jul. Sprenger, Maschinenmeister auf Grube Heinitz bei Neunkirchen (1323).
87. Staub, Hohofendirector in Neunkirchen (1892).
88. Temme, Berginspector in Friedrichsthal (969).
89. Carl Till, Fabrikbesitzer in Saarbrück (147).
90. C. Vopelius, Glashüttenbesitzer in Sulzbach (170).
91. Richard Vopelius, Glasfabricant in Sulzbach (889).
92. Ad. Wagner, Glashüttenbesitzer in St. Johann (188).
93. Ernst Wagner, Glashüttenbesitzer in St. Johann (837).
94. Fr. Wandesleben, Eisenhüttenbesitzer, Stromberger Neuhütte (442).
95. Anton Weber, Werkmeister der Saarbrücker Eisenbahn in St. Johann (687).
96. Ernst Wentzel, Glasfabricant in Friedrichsthal (146).
97. O. Wenzel, Hüttendirector in Geislautern bei Saarbrück (294).
98. Westhofen, Maschinenmeister der pfälzischen Ludwigseisenbahn in Kaiserslautern (64).
99. A. Westmeyer, Maschinenmeister auf Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Saarlouis (1450).
100. Fr. Westmeyer, Firma: Kautz & Westmeyer, Maschinenfabricant in St. Johann (166).
101. Weyland, Maschinenfabricant in St. Ingbert (65).
102. R. Wirth, Maschinenwerkmeister in Neunkirchen (1893).

103. J. B. Wolff, Maschinenfabricant in Zweibrücken (71).
104. Carl Ziegler, Ingenieur der hessischen Ludwigsbahn z. Z. in Burbach bei Saarbrück (1366).
105. Zix, königl. Bergassessor in Saarbrück (511).

XIII. Pommerscher Bezirksverein.

1. Alsen, königl. Wasserbauinspector in Swinemünde (704).
2. Alverdes, königl. Obermaschinenmeister und Baggerungsinspector in Grabow a. d. O. (710).
3. P. Aron, Fabrikbesitzer in Grabow a. d. O. (105).
4. Moriz Behrend, Papierfabricant in Cöslin (905).
5. Bernhardt, Mühlenbaumeister und Civil-Ingenieur in Stettin (649).
6. Bollmann, Abtheilungsbaumeister der Berlin-Stettiner Eisenbahn in Stettin (502).
7. O. Brennhausen, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt Vulcan in Bredow bei Stettin (92).
8. H. Burchard, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt Vulcan in Bredow bei Stettin (545).
9. Dr. Delbrück, Director der Cementfabrik-Actien-Gesellsellschaft in Züllchow bei Stettin (995).
10. Diessner, Director der chemischen Productenfabrik Pommerensdorf in Stettin (842).
11. C. A. Domcke, Schiffsbaumeister in Grabow a. d. O. (641).
12. A. Dresel, königl. Regierungs- und Baurath in Stettin (543).
13. F. W. Eichholz, Maschinenmeister der hinterpommerschen Eisenbahn in Stargard i. P. (44).
14. F. Gollnow, Fabrikbesitzer in Grabow a. d. O. (78).
15. Heinrich Grawitz, Kaufmann und Besitzer der Cementfabrik Stern, Firma: Toepffer, Grawitz & Co., in Stettin (841).
16. R. Grüneberg, Fabrikbesitzer in Alt-Damm bei Stettin (396).
17. Haack, Schiffsbaumeister der Actien-Maschinenbauanstalt Vulcan in Bredow bei Stettin (968).
18. Hasslinger, Director der Cementfabrik Stern in Finkenwalde bei Stettin (659).
19. Th. Henschel, Maschinenmeister der vorpommerschen Eisenbahn in Greifswald (587).
20. Hermsdorf, Director der Maschinenbau-Actiengesellschaft Vulcan in Bredow bei Stettin (960).
21. Holberg, Fabrikbesitzer, Firma: Möller & Holberg, in Grabow a. d. O. (623).
22. Jentzen, Fabrikbesitzer in Stettin (618).
23. Kaegler, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt Vulcan in Bredow bei Stettin (839).
24. C. Kesseler, Eisengiesserei- und Maschinenfabrikbesitzer in Greifswald (178).
25. Koppen, Ober-Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt Vulcan in Bredow bei Stettin (85).
26. Kreich, Brauereibesitzer in Stettin (616).
27. Kretschmer, Obermaschinenmeister der Berlin-Stettiner Eisenbahn in Stettin (948).
28. Labahn, Maschinenfabrikbesitzer in Greifswald (845).
29. Lenz, Maschinenmeister der neuen Mühle, Pommerensdorfer Anlage in Bredow bei Stettin (712).
30. F. W. Lignitz, Schiffsbaumeister in Grabow a. d. O. (705).
31. Lingner, Zuckerfabrikbesitzer in Garden bei Greifenhagen (605).
32. F. v. Loeben, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt Vulcan in Bredow bei Stettin (59).
33. E. Ludwig, Kaufmann in Stettin (601).
34. Möller, Fabrikbesitzer, Firma: Möller & Holberg, in Grabow a. d. O. (595).
35. Overhoff, Ingenieur der Maschinenfabrik von C. Wischer in Stargard i. P. (1046).
36. E. Palmié, Maschinenmeister-Assistent der Berlin-Stettiner Eisenbahn in Stargard i. P. (661).
37. E. Palzo, Director der Actiengesellschaft für landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe in Regenwalde (210).
38. Riemer, königl. Maschinenmeister in Grabow a. d. O. (1868).
39. Georg Schulz, Rathszimmermeister in Stettin (594).
40. Seydell, Schiffsbaumeister und Ingenieur in Grabow a. d. O. (584).
41. Dr. Siermann, Chemiker der chemischen Productenfabrik der Actiengesellschaft Pommerensdorf in Pommerensdorf bei Stettin (945).
42. Stiller, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt Vulcan in Bredow bei Stettin (936).
43. Thömer, königl. Bau-Inspector in Stettin (926).
44. G. A. Toepffer, Kaufmann und Besitzer der Cementfabrik Stern, Firma: Toepffer, Grawitz & Co., in Stettin (582).
45. Weege, königl. Maschinenmeister in Grabow a. d. O. (1869).
46. C. Wischer, Eisengiesserei- und Maschinenfabrikbesitzer in Stargard i. P. (1284).
47. Leo Wolff, Zimmermeister in Stettin (497).
48. W. Wolff, Kaufmann in Stettin (1466).
49. Carl Wuth, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt Vulcan in Bredow bei Stettin (1229).

XIV. Sächsisch-anhaltinischer Bezirksverein.

1. Baentsch, Eisenhüttenbesitzer in Ludwigshütte bei Sandersleben, Firma: Baentsch & Behrens (673).
2. Dr. F. Baldamus, Commerzienrath in Gerlebogk bei Gröbzig (617).
3. Bauermeister, Ingenieur der Kupferwarenfabrik von F. Hallström in Nienburg a. d. S. (1894).
4. H. Billeter, Ingenieur in Aschersleben (1489).
5. Jacques Billeter, Maschinenfabricant in Halle a. d. S. (625).
6. F. Dambacher, Brauereibesitzer in Cöthen (971).
7. Rudolph Dinglinger, Maschinenfabrikbesitzer in Cöthen (117).
8. H. Douglas, Fabrikbesitzer in Stassfurt (629).
9. Dupré, Chemiker in Stassfurt (1122).
10. C. Erbrecht, Fabrikbesitzer in Bernburg (1728).
11. Dr. Adolph Frank, Chemiker und Fabrikbesitzer in Stassfurt (108).
12. C. Franke, Maschinenmeister in Mägdesprung (813).
13. Grund, Maschinendirector in Bernburg (532).
14. F. Hallström, Kupferwarenfabricant in Nienburg a. d. S. (1488).
15. F. Hecker jun., Fabrikbesitzer in Stassfurt (555).
16. Fr. Hertel, Maschinenfabrikbesitzer in Nienburg a. d. S. (128).
17. Homann, Inspector der Zuckerfabrik in Gänsefurth bei Stassfurt (645).
18. Ed. Hopfer, Papierfabricant in Bernburg (927).
19. Jänisch, Hütten-Inspector im Mansfeldischen Kupferwalz- und Hammerwerk bei Rothenburg a. d. S. (1855).
20. H. Jannasch, Commissionsrath in Bernburg (531).
21. J. Jannasch, Chemiker in Bernburg (472).
22. A. Kessler, Zinnwarenfabricant in Bernburg (557).
23. F. Koeppen, Fabrikbesitzer, Firma: N. F. Loefass, in Stassfurt (1895).
24. H. Korn, Kaufmann und Steinbruchbesitzer in Bernburg (1921).
25. Kureck, akademischer Künstler und Hof-Kunstmodelleur in Mägdesprung (1387).
26. Lichtenstein, Ingenieur in Gröbzig (1196).
27. Lucke, Fabrikbesitzer, Firma: Kevel, Lucke & Co., in Leopoldshall bei Stassfurt (1922).
28. C. Lüders, Ingenieur der Maschinenfabrik von Gebr. Sachsenberg in Rosslau a. E. (386).
29. W. Lüders, Hüttenverwalter in Mägdesprung (362).
30. Victor Lwowski, Maschinenfabricant, Firma: Heinrich Keilmann, in Bernburg (1119).
31. Mette, herzogl. Bergmeister in Bernburg (533).
32. Dr. Mohs in Stassfurt (1923).
33. Moński, Ingenieur der Maschinenfabrik von Jung & Must in Halle a. d. S. (1370).
34. E. Paessler, Fabrikbesitzer in Gernrode am Harz (812).

35. H. Pantzer, Fabrikinspector in Stassfurt (556).
36. Pape, Director der Zuckerfabrik in Reinstedt bei Hoym (1030).
37. Pauli in Harzgerode (684).
38. Peters, Maurermeister in Stassfurt (1064).
39. H. Pinno, königl. Bergrath und Director des königl. Steinsalzbergwerkes in Stassfurt (627).
40. A. Rienecker, Einfahrer a. D. in Bernburg (534).
41. Wilh. Sachsenberg, Eisengiesserei- und Maschinenfabrikbesitzer, Firma: Gebr. Sachsenberg, in Rosslau a. E. (844).
42. Salomon, Factor der Zuckerfabrik von Cuny & Co. in Bernburg (1523).
43. G. Sauerbrey, Maschinenfabricant in Stassfurt (1199).
44. Schlehuber, Factor in Hecklingen (1197).
45. Louis Schmelzer, Civil-Ingenieur, technisches Büreau und Maschinenagentur in Magdeburg (535).
46. A. Schmidt, Maurermeister in Cöthen (134).
47. Paul Schmidt, Ingenieur in Cöthen (1358).
48. Schöne, Bergmeister in Leopoldshall bei Stassfurt (536).
49. F. Schrader, Zimmermeister in Cöthen (37).
50. L. Schrader, Baumeister in Cöthen (158).
51. B. Schwarzenauer, Bergverwalter in Salzgitter (559).
52. Seyfert, gewerkschaftlicher Grubendirector auf der Concordiagrube bei Nachterstädt bei Aschersleben (1065).
53. C. Thiel, Maschinenfabricant, Firma: Wagner, Thiel & Co., in Cöthen (859).
54. F. Vogel, Ingenieur der Prinz Carlhütte in Rothenburg a. d. S. (717).
55. Dr. Th. Vorster, Fabrikbesitzer in Stassfurt (1726).
56. C. Wandel, Fabrikdirigent in Leopoldshall bei Stassfurt (619).
57. W. Weber, gewerkschaftlicher Grubendirector in Lebendorf bei Cömern (942).
58. M. Winkler, Chemiker in Leopoldshall bei Stassfurt (498).
59. Wolff, Director der Gasanstalt in Quedlinburg (1066).
60. Wünsche, Fabrikbesitzer, Firma: Wünsche & Goehring, in Leopoldshall bei Stassfurt (1896).
61. Ziervogel, Fabrikbesitzer in Stassfurt (628).

XV. Siegener Bezirksverein.

1. C. Alb. Achenbach, Gewerke in Marienborn bei Siegen (1906).
2. W. Becker, Associé der Firma Gabriel, Bergenthal & Co. in Germaniahütte bei Grevenbrück (1528). *L. E.*
3. Benoit, königl. Kreisbaumeister in Siegen (349).
4. Friedr. Böcking, Bergwerks- und Hüttengewerke in Eiserfeld bei Siegen (1682).
5. Ed. Bonzel, Walzwerks-Ingenieur in Finnentrop (571).
6. G. C. Deetjen, Vorsitzender des Verwaltungsrathes der Gesellschaft Rolandshütte in Haardt bei Siegen (1838).
7. Louis Dienenthal, Armaturenfabricant, Firma: Dango & Dienenthal, in Sieghütte bei Siegen (1351).
8. Ad. Dresler, Walzwerksbesitzer, Firma: H. A. & W. Dresler, in Creuzthal (453). *E.*
9. Heinr. Dresler jun., Ingenieur der Firma J. H. Dresler sen. in Siegen (1085). *E.*
10. Wilh. Dresler, Fabricant in Creuzthal (1907).
11. Friedrich Fischbach, Dirigent des Walzwerkes von Steinseifer & Co. in Eiserfeld bei Siegen (1840).
12. Ludw. Fölzer, Kesselfabricant, Firma: Heinr. Fölzer Söhne, in Sieghütte bei Siegen (1841).
13. J. D. C. W. Baron d'Ablaing van Giessenburg, Grubendirector und Gewerke in Siegen (1278).
14. G. Gregor, Civil-Ingenieur in Siegen (228). *L. E.*
15. A. Gnde, Dirigent des Creuzthaler Stahlwerkes in Creuzthal (1842).
16. J. Hambloch, Hammerwerksbesitzer in Crombach (1843).
17. Otto Hövel, Walzwerksbesitzer in Fickenhütten bei Siegen (1844).
18. Herm. Hüttenhain, Betriebsführer des Walzwerkes von Fuchs & Co. in Haardt bei Siegen (1845).
19. Jäger, Hohofendirector in Wissen (1274).
20. Carl Jüngst, Bergwerks- und Hüttengewerke in Fickenhütten bei Siegen (1846).
21. Ad. Klein, Ingenieur der Firma J. H. Dresler sen. in Siegen (1086). *L.*
22. Clemens Klein, Ingenieur der Firma J. H. Dresler sen. in Siegen (1082).
23. Ernst Klein, Ingenieur der Maschinenfabrik und Giesserei von Gebr. Klein in Dahlbruch (1526). *L. E.*
24. W. Klein, Ingenieur, Firma: Gebr. Klein, in Dahlbruch (1107). *L.*
25. Heinr. Kraemer jun., Fabricant in Kirchen (1908).
26. Ad. Kreutz, Gewerke in Siegen (474). *E.*
27. Heinr. Macco, Civil-Ingenieur in Siegen (1532). *E.*
28. Fr. Marx, Markscheider in Siegen (1909).
29. Otto Mattner, Walzwerksbesitzer, Firma: Ax, Schleifenbaum & Mattner, in Siegen (367). *L.*
30. Ed. Müller, Werkstättenvorsteher der bergisch-märkischen Eisenbahn in Siegen (773). *W.*
31. Münker, Ingenieur der Maschinenfabrik von Gebr. Klein in Dahlbruch (1258).
32. A. Oechelhäuser, Maschinenfabricant, Firma: A. & H. Oechelhäuser, in Siegen (1847).
33. H. Oechelhäuser, Maschinenfabricant, Firma: A. & H. Oechelhäuser, in Siegen (978). *E.*
34. Th. Peters, Ingenieur, Associé der Maschinenfabrik von A. & H. Oechelhäuser, in Siegen (1013). *E.*
35. J. Pohlig, Civil-Ingenieur in Siegen (1848).
36. Alb. v. Raesfeld, Kaufmann in Siegen (1849).
37. Dr. M. Schenck, Gewerke in Siegen (1910).
38. H. Schleifenbaum, Walzwerksbesitzer, Firma: Ax, Schleifenbaum & Mattner, in Siegen (404). *L.*
39. A. Schmitthenner, technischer Director der Rolandshütte in Haardt bei Siegen (1851).
40. Friedr. Schneider jun., Gewerke in Neunkirchen bei Siegen (1233).
41. Oscar Schrader, technischer Director der Charlottenhütte in Niederschelden (851). *E.*
42. Heinr. Schreiber, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Struthütten bei Herdorf (1852).
43. Wilh. Schütz, Betriebsführer des Stahl- und Hammerwerkes von Franz Göbel in Meinhardt bei Siegen (1853).
44. A. Spannagel, Ingenieur der Maschinenfabrik und Eisengiesserei von Gebr. Klein in Dahlbruch (1565). *L.*
45. Spiess, Architekt in Siegen (825). *E.*
46. Heinr. Stähler, Kesselfabricant, Firma: Stähler & Schnutz, in Weidenau bei Siegen (1241). *E.*
47. A. Steffen, Maschinenfabricant in Haardt bei Siegen (1242). *E.*
48. Julius Stein, Fabricant in Kirchen (1911).
49. Ph. Weber, Fabricant in Carlshütte bei Altenhundem (1912).
50. Weyland, Bergwerksdirector und Gerant der Aplerbecker Bergwerksgesellschaft in Siegen (1245). *E.*
51. Wischel, Ingenieur der Maschinenfabrik von A. & H. Oechelhäuser in Siegen (1178).

XVI. Thüringer Bezirksverein.

1. L. Angermann, Civil-Ingenieur in Halle a. d. S. (96).
2. C. W. Julius Blancke, Fabrikbesitzer in Merseburg (14).
3. Bleichert, Ingenieur in Bitterfeld (1203).
4. Bolte, Director der Halleschen Actien-Zuckersiederei in Halle a. d. S. (883).
5. Carl Brömme, Fabricant in Weissenfels (1664).
6. Dehne, Fabricant von Maschinen- und Dampfkesselarmaturen in Halle a. d. S. (414).
7. Eisselt, Flanellfabrikbesitzer in Zeitz, Firma: Gebr. Eisselt (412).
8. Fr. Filler, Ingenieur in Oschersleben (1531).

9. Fuhst, Ingenieur der Maschinenfabrik von Jung & Must in Halle a. d. S. (402).
10. Grubl, Gruben- und Fabrikbesitzer in Ober-Röblingen (164).
11. Gruneberg, Grubenbesitzer in Halle a. d. S. (415).
12. W. Hansen, Maschinenfabricant in Gotha (376).
13. Hübner, Maschinenfabricant, Firma: Wegelin & Hübner, in Halle a. d. S. (372).
14. R. Jacobi, Ingenieur in Zeitz (243).
15. Kahlenberg, Berginspector in Halle a. d. S. (723).
16. O. Kaltwasser, Mühlenbaumeister in Halle a. d. S. (1454).
17. Knorr, Fabrikbesitzer in Weissenfels (1202).
18. Krüger, Director der Zuckerfabrik Stöbnitz bei Mücheln (865).
19. Eduard Landrath, Ingenieur in Halle a. d. S. (1620).
20. Moritz Martin, Mühlenbaumeister in Bitterfeld (1222).
21. Chr. Meyer, Dampfkesselfabricant in Halle a. d. S. (1475).
22. Moewes, Maschinenfabricant in Giebichenstein bei Halle a. d. S. (193).
23. Dr. K. Müller, Naturforscher in Halle a. d. S., Ehrenmitglied des Thüringer Bezirksvereines deutscher Ingenieure (925).
24. Neudeck, Fabricant zu Bahnhof Corbetha (112).
25. Otto, Fabrikbesitzer, Firma: Martin & Peter, in Bitterfeld (1204).
26. Dr. Emil Perels, Ingenieur und Docent an dem landwirthschaftlichen Institut der Universität in Halle a. d. S. (398).
27. Herm. Peter, Fabricant in Bitterfeld (1223).
28. Riedel, Civil-Ingenieur, Firma: Riedel & Kemnitz, in Halle a. d. S. (213).
29. Dr. Rolle, Dirigent der Mineralöl- und Paraffinfabrik in Gerstewitz bei Weissenfels (411).
30. Ferdinand Schmidt, Dampfkesselfabrikbesitzer in Halle a. d. S. (706).
31. W. Schulze, Maschinenfabricant, Firma: W. Schulze & Co., in Magdeburg (1307).
32. C. Aug. Stange, Grubenbesitzer in Dessau (374).
33. Otto Thalwitzer, Ingenieur und Fabrikdirigent in Webau bei Weissenfels (1224).
34. C. Traxdorf, Fabrikbesitzer in Merseburg (1452).
35. Wegelin, Maschinenfabricant, Firma: Wegelin & Hübner, in Halle a. d. S. (370).
36. F. Zimmermann, Maschinenfabricant in Halle a. d. S. (1453).

XVII. Westfälischer Bezirksverein.

1. H. Angerstein, Ingenieur bei Jacobi, Haniel & Huyssen in Oberhausen (858). *E.*
2. F. Asthöver, Director der Steinhauser Hütte in Witten (740).
3. W. Bach, Ingenieur der Maschinenfabrik von Bechem & Keetmann in Duisburg (1111).
4. Franz Bädeker, Apotheker in Witten (751).
5. Martin Balcke, Fabrikbesitzer, Firma: Balcke, Kuntze & Co., in Oberhausen (937).
6. Banning, Maschinenfabricant, Firma: Keller & Banning, in Hamm (444). *E.*
7. Bechem, Maschinenfabrikbesitzer, Firma: Bechem & Keetmann, in Duisburg (1053).
8. Becker, Ingenieur bei W. Hammacher sen. in Barop (500).
9. Carl Berger, Hüttenbesitzer, Firma: Berger & Co., in Witten (801).
10. Louis Berger, Hüttenbesitzer, Firma: Berger & Co., in Witten (802).
11. R. Bernau, Ingenieur in Neu-Oege bei Limburg a. d. Lenne (1820). *L.*
12. C. Berninghaus, Fabrikbesitzer, Firma: Wenker & Berninghaus, Eisengiesserei und Maschinenfabrik, in Dortmund (797).
13. Ewald Berninghaus, Fabrikbesitzer in Duisburg (1054).
14. Reinh. Berninghaus, Maschinenfabricant in Hattingen (794).
15. Edm. Bethge, Civil-Ingenieur in Dortmund (742). *E.*
16. Bethke, Director der Giesserei und Maschinenfabrik der Henrichshütte in Hattingen (743). *E.*
17. O. Beyer, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (884).
18. Albrecht Bischof, Ingenieur der Hermannshütte in Hoerde (1571).
19. Hugo Blank, Ingenieur der Maschinenfabrik von Kamp & Co. in Wetter (866). *E.*
20. J. Blanck jun., Maschinenfabrikbesitzer, Firma: Kamp & Co., in Wetter (804).
21. Hermann Blecher, Maschinenfabricant, Firma: Ritterhaus & Blecher, in Unter-Barmen (1431).
22. Blumhoffer, Maschinenmeister der bergisch-märkischen Eisenbahn in Langenberg (1130).
23. Ludwig Brauer, Ingenieur der Maschinenfabrik von J. Söding & v. d. Heyde in Hoerde (1913).
24. Brickenstein, Director der Zeche Franziska-Tiefbau bei Witten (981).
25. G. Brinkmann, Maschinenfabricant, Firma: G. Brinkmann & Co., in Witten (746).
26. J. Brunnhuber, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (876).
27. Ed. Busch, Maschinenmeister der bergisch-märkischen Eisenbahn in Cassel (747).
28. Busch, Grubendirector auf Zeche Präsident bei Bochum (1353).
29. Fr. Caemmerer, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Berger & Co. in Witten (807).
30. Carlier, Ingenieur, Cassler Feld bei Duisburg (1388).
31. J. Chary, Fabricationschef in Horst bei Steele (850). *E.*
32. E. Daelen, technischer Director und Gerant der Baroper Maschinenfabrik und Giesserei, Commanditgesellschaft Daelen & Co., in Barop (451). *E.*
33. R. Daelen, Eisenwerksbesitzer, Firma: Daelen & Burg, in Heerdt bei Neuss (281). *E.*
34. Vital Daelen, Associé des neuen Stahlwerkes, Commanditgesellschaft Daelen, Schreiber & Co., in Bochum (423). *E.*
35. C. Dahlhaus, Civil-Ingenieur in Wetter (1346).
36. G. Diechmann, Ober-Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (637). *E.*
37. Diedrich, Maschinenmeister der bergisch-märkischen Eisenbahn in Witten (1002).
38. E. Diefenbach, Ingenieur des Dr. Strousberg'schen Walzwerkes in Dortmund (1667). *E.*
39. Dittmann, Ingenieur und Maschinenwerkmeister in Bochum (826).
40. Doerrbecker, Ingenieur des Bochumer Vereines in Bochum (749).
41. Bernhard Drerup, Kalksteinbruchbesitzer in Limburg a. d. Lenne (1430). *L.*
42. A. Dreyer, Ingenieur der Bochumer Eisenhütte in Bochum (750).
43. R. Dreyer, Ingenieur der Brückenbauanstalt von Ruötz & Co. in Rothe Erde bei Dortmund (752).
44. Dreyer jun., Ingenieur der Bochumer Eisenhütte in Bochum (45).
45. Ehrhardt, Civil-Ingenieur in Mülheim a. d. Ruhr (1207).
46. Rich. v. Eicken, Bergwerksbesitzer in Mülheim a. d. Ruhr (1208).
47. O. Erdmann, königl. Bergassessor und Bergwerksdirector in Witten (1109). *E.*
48. Conrad Erdmann, Ober-Ingenieur der Maschinenbau-Actiengesellschaft Union in Essen (1476).
49. Erhardt, Ingenieur der Gussstahlfabrik von König & Reunert in Annen (518).
50. Jos. Ernst, Director des Walzwerkes von Cosack & Co. in Hamm (456). *E.*
51. Escher, Ingenieur der Friedrich Wilhelmshütte in Troisdorf (1479). *E.*
52. Fassbender, Ingenieur in Mülheim a. d. Ruhr (1218).
53. R. Feldhagen, Ingenieur in Dortmund (432).
54. Ad. Frank, Ingenieur in Coblenz (1442). *E.*

55. Ewald Frantzen, Ingenieur der Sanct Wilhelmshütte in Warstein (982).
56. Aug. Friedhoff, Ingenieur der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (886).
57. Leo Funck, Ingenieur der Henrichshütte bei Hattingen (853).
58. Fusshöller, Betriebs-Inspector der Cöln-Mindener Eisenbahngesellschaft in Essen (1088).
59. J. M. Giesbers, Ingenieur der niederländischen Staatseisenbahn in Brüssel (1230).
60. Girscher, Maschinenmeister der Cöln-Mindener Eisenbahn in Dortmund (424).
61. Ernst Grahn, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (755).
62. C. Gravemann, Hüttenbesitzer, Firma: P. Harkort & Sohn, in Wetter (800).
63. G. Grohmann, Dirigent der Gasanstalt in Hagen (1265).
64. W. Gross, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (879).
65. Aug. Haarmann, Director der Henrichshütte bei Hattingen (1055). *E.*
66. L. Haarmann, Ingenieur der Henrichshütte bei Hattingen (857).
67. Fr. Harkort, Hauptmann a. D. in Barop (756).
68. Peter Harkort, Hüttenbesitzer, Firma: P. Harkort & Sohn, in Wetter (799).
69. v. Hartmann, Civil-Ingenieur in Hagen (986).
70. Heck, Ingenieur in Neuwied (1209). *E.*
71. H. Heinemann, königl. Bauinspector in Hagen (1014). *L.*
72. Heintzmann, Bergwerksdirector in Bochum (1132).
73. Heinzelmann, Director der mechanischen Weberei von Solivo & Fierz in Mülheim a. d. Ruhr (1210).
74. O. Helmholtz, Ober-Ingenieur des Bochumer Vereines in Bochum (163). *E.*
75. Jul. Henning, Ingenieur der Henrichshütte bei Hattingen (985).
76. Heinrich Herberz, Fabricant in Dortmund (1146). *E.*
77. v. d. Heyde, Maschinenfabricant, Firma: J. Söding & v. d. Heyde, in Hoerde (817). *E.*
78. Ewald Hilger, Director der Actiengesellschaft Union in Essen (870).
79. Aug. Hilgers, Maschinenfabricant, Firma: Bergerhoff & Hilgers, in Barmen (695).
80. S. Hirschland, Ingenieur in Essen (554).
81. E. Hoecker, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (757).
82. W. Holdinghausen, Civil-Ingenieur in Unna (647).
83. A. Hollenberg, Maschinenfabricant in Dinslaken (758).
84. Albert Hollmann, Ingenieur in Essen (759).
85. Franz Horn, technischer Director der Maschinenfabrik von G. Brinkmann & Co. in Witten (512).
86. Herm. Hueck, Gewerke in Düsseldorf (468). *E.*
87. Herm. Huth, Fabrikbesitzer, Firma: F. Huth & Co., Gussstahlfabrik in Hagen (984).
88. Hugo Jacobi, Ober-Ingenieur der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (593). *E.*
89. H. Jucho, Betriebsführer der Brückenbauanstalt von Dr. Strousberg's Dortmunder Hütte in Dortmund (1720).
90. Kappesser, Civil-Ingenieur in Essen (1458).
91. Keetmann, Fabrikbesitzer, Firma: Bechem & Keetmann, in Duisburg (1112).
92. H. Kellermann, Ingenieur der Maschinenfabrik von Daelen & Co. in Barop (1721).
93. F. Klein, Ingenieur der Krupp'schen Hohofenanlage zu Mühlhoferhütte bei Eugers (873).
94. Paul Klocke, Ingenieur der Actiengesellschaft für Eisenindustrie in Oberhausen (1421).
95. A. Knappert, Bergwerks-Ingenieur auf Zeche Minister Stein bei Dortmund (863).
96. H. Köhler, Ingenieur in Hagen (867). *E.*
97. F. W. Köttgen, Fabrikbesitzer in Barmen (762).
98. C. Kohler, Maschinenmeister der Cöln-Mindener Eisenbahn in Oberhausen (1560).
99. Friedrich Kollmann, Ingenieur der Aplerbecker Hütte in Aplerbeck (1092).
100. Korbach, Ingenieur der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (678).
101. Korte, Ingenieur der Maschinenfabrik von A. Wever & Co. in Barmen (1117).
102. Robert Korte, Ingenieur der Steinhauser Hütte in Witten (664).
103. B. Kozlowski, Director der Gasfabrik und Wasserleitung in Witten (639).
104. v. Kuczkowski, Director der Steinhauser Hütte bei Witten (1354).
105. A. Kuntze, Ingenieur der Actiengesellschaft Union in Essen (763).
106. Kuntze, Fabrikbesitzer, Firma: Balcke, Kuntze & Co., in Oberhausen (934).
107. Lämmerhirt, Betriebs-Ingenieur der Dortmunder Hütte in Dortmund (268).
108. F. Lange, Director der Eisenhütte in Berge-Borbeck (1212).
109. L. Leitzmann, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (638).
110. Lichthardt, Maschinenmeister der Cöln-Mindener Eisenbahn in Dortmund (233).
111. E. de Limon, technischer Dirigent der Hütte Westphalia bei Lünen (1183).
112. W. Lindgens, Ingenieur der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (677). *E.*
113. C. Lindner, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (767).
114. H. Lindner, Kesselfabricant in Annen (806).
115. Dr. K. List, Lehrer der Naturwissenschaften an der Provinzial-Gewerbeschule in Hagen (768).
116. G. Lohmann, gewerkschaftlicher Maschinenmeister in Witten (769).
117. Jul. Lohmann, Fabrikbesitzer, Firma: Lohmann & Soeding, in Witten (770).
118. Joh. Lüders, Ingenieur der Dortmunder Hütte von Dr. Strousberg in Dortmund (930).
119. Heinr. Lueg, Ingenieur der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (885). *E.*
120. C. Malz, Ingenieur der Dortmunder Hütte in Dortmund (323).
121. A. Marx, Techniker der Maschinenfabrik von G. Brinkmann & Co. in Witten (957).
122. Feodor Meyer, Eisengiessereibesitzer in Speldorf bei Mülheim a. d. Ruhr (314).
123. F. W. Moll, Kesselfabricant, Firma: F. W. Moll, in Witten (772).
124. Eduard Mosler, Firma: Schmemann & Mosler, in Wetter a. d. Ruhr (1343).
125. Carl Müller, Techniker in Vieille-Montagne bei Oberhausen (821).
126. Ed. Müller, Maschinenmeister der bergisch-märkischen Eisenbahn in Siegen (773). *S.*
127. Müller, Ingenieur der bergisch-märkischen Eisenbahn in Witten (1519).
128. C. Mummenhof, Feilenfabricant, Firma: C. Mummenhof & Co., in Bochum (808).
129. Heinr. Neunstiel, Ingenieur der Cöln-Mindener Eisenbahn in Hamburg (261).
130. Franz Netcke, Director des Walzwerkes Neuschottland in Horst bei Steele (816). *E.*
131. Neuhaus, Ingenieur auf dem Walzwerke von Jacobi, Haniel & Huyssen in Oberhausen (679).
132. Nolten, Bergwerksdirector in Oberhausen (1214).
133. A. Nonne, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (774).
134. Offergeld, Ober-Ingenieur bei J. C. Harkort in Harkorten bei Haspe (1561).
135. Fr. Osann, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (875). *E.*
136. L. Otegraven, Ingenieur der bergisch-märkischen Eisenbahn in Wetter a. d. Ruhr (1945).
137. Heinr. Pamp, Ingenieur und Lehrer an der Gewerbeschule in Dortmund (1914).
138. Franz Peters, Civil-Ingenieur in Dortmund (777). *E.*

139. Wilh. Philippy, Ingenieur bei Evence Coppée in Dortmund (179).
140. Plümer, Ingenieur in Essen (1215).
141. W. Prickarts, Ingenieur auf den Werken von E. Hoesch & Söhne in Lendersdorf bei Düren (693). *E.*
142. Regener, Ingenieur des Bochumer Vereines in Bochum (1113).
143. Alex. Reischel, Ingenieur in Dorsten (1039).
144. Albert Reussner, Ingenieur der Dortmunder Hütte in Dortmund (1915).
145. A. Rheingruber, Ingenieur der Dortmunder Hütte von Dr. Strousberg in Dortmund (1504). *E.*
146. Richter, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (1137).
147. Jul. Riesberg, Ingenieur in Hoerde (482). *E.*
148. Rohde, Maschinenmeister der Cöln-Mindener Eisenbahn in Hamburg (665).
149. F. Rys, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (882). *E.*
150. C. Schaefer, Kesselfabricant in Essen (1139).
151. Scheffer, Ingenieur der Firma Jacobi, Haniel & Huyssen in Sterkrade (1520).
152. F. Schlittinger, kaufmännischer Büreauchef des Bochumer Vereines in Bochum (1437).
153. Schmidt, Civil-Ingenieur in Haspe (1634).
154. Aug. Schmidt, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Berger & Co. in Witten (988).
155. Louis Schmidt, Ingenieur der bergisch-märkischen Eisenbahn in Witten (780).
156. C. A. Schmitz, Maschinenmeister der Cöln-Mindener Eisenbahn in Minden (1355).
157. C. Schnelle, Ingenieur in Bochum (486). *E.*
158. Schrader, Ingenieur in Hoerde (815).
159. W. Schroers, Ingenieur der Steinhauser Hütte in Witten (1946).
160. Schulten, Fabricant in Duisburg (1344).
161. Dr. Schulz, Bergassessor und Director der Bergschule in Bochum (1604).
162. Gust. Schulz, Ingenieur in Hattingen (392). *E.*
163. Schulz, Bergwerksdirector der Zeche Dahlbusch bei Gelsenkirchen (1140).
164. Th. Silkrodt, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (1217).
165. H. Siller, Ingenieur in Rittershausen (1110).
166. Ernst Söding, Fabrikbesitzer, Firma: J. C. Söding & Halbach, in Wiedey bei Hagen (1057).
167. v. Sparre, Bergrath in Oberhausen (1559).
168. Spindler, Maschinenmeister der Zeche Marianne und Steinbank bei Bochum (89).
169. Jul. Spörer, Maschinenmeister der bergisch-märkischen Eisenbahn in Crefeld (783).
170. Th. Springmann, Ingenieur der Fabrik von Funcke & Hueck in Hagen (989).
171. Stambke, Obermaschinenmeister der bergisch-märkischen Eisenbahn in Witten (784).
172. Aug. Stein, Gussstahlfabricant, Firma: Stein & Co., in Annen (1888).
173. Steingröver, Ingenieur und Grubendirector in Essen (1058).
174. Steinhaus, Fabricant, Firma: Steinhaus & Co., in Kabel bei Hagen (1348). *L.*
175. Fr. Steinhof, Maschinenfabricant, Firma: G. Brinkmann & Co., in Witten (785).
176. Th. Stiehl, Fabricant, Firma: Fischer & Stiehl, in Essen (877).
177. E. Stolzenberg, Director der Zeche Centrum bei Bochum (366).
178. G. Stuckenholz, Besitzer einer Maschinenfabrik und Eisengiesserei in Wetter a. d. Ruhr (331). *E.*
179. P. Stühlen, Eisengiessereibesitzer in Deutz bei Cöln (39). *C.*
180. W. Sudhaus, Director der Aplerbecker Hütte in Aplerbeck (7). *E.*
181. H. A. Tappe, Hüttendirector in Hattingen (786). *E.*
182. Teiter, Ingenieur auf Phönix in Laar bei Ruhrort (1562). *E.*
183. H. Trilling, Fabricant in Bochum (787).
184. A. Verres, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (635).
185. A. Vogelsang, Ingenieur in Sprockhövel (788).
186. Wagner, Mitbesitzer der Werkzeug-Maschinenfabrik von Wagner & Co. in Dortmund (1347).
187. Wedigen, Berg-Ingenieur in Bochum (1116).
188. Dr. Jul. Weeren, Maschinenfabricant, Firma: J. Weeren, in Witten (789).
189. Weidtmann, Obermaschinenmeister der Cöln-Mindener Eisenbahn in Dortmund (958).
190. Fr. L. Weissmüller, Fabricationschef der Luxemburger Hohofen-Actiengesellschaft in Esch-sur-l'Alzette (1341).
191. Wendler, Ober-Maschinenmeister der elsässischen Eisenbahnen in Strassburg i. E. (791).
192. A. Wever, Fabrikbesitzer, Firma: A. Wever & Co., Eisengiesserei und Maschinenfabrik, in Barmen (959).
193. Weyergang, Ingenieur der Maschinenfabrik von Kamp & Co. in Wetter a. d. Ruhr (1947).
194. C. Wiehage, Ingenieur der Kesselfabrik von F. W. Moll in Witten (792).
195. Gustav Wiesebrock, Betriebschef auf Zeche Blankenburg bei Herbede (1521).
196. Willmann, Kesselfabricant in Dortmund (494). *E.*
197. Witthöfft, Ingenieur des Bochumer Vereines in Bochum (793). *E.*
198. B. Wittmann, Maschinenmeister der bergisch-märkischen Eisenbahn in Elberfeld (399).

XVIII. Zweigverein.

Technischer Verein für Eisenhüttenwesen.

1. Alberts, Bergwerksdirector in Hoerde (443).
2. Andre, Ingenieur in Diez (1145).
3. H. Angerstein, Ingenieur in Oberhausen (858). *W.*
4. Banning, Maschinenfabricant, Firma: Keller & Banning, in Hamm (444). *W.*
5. E. Becker, Maschinenfabricant in Düsseldorf (1032).
6. W. Becker, Associé der Firma Gabriel, Bergenthal & Co. in Germaniahütte bei Grevenbrück (1528). *L. S.*
7. Beitter, Ober-Ingenieur des Hoerder Vereines in Hoerde (446).
8. Ew. Bergenthal, Fabrikbesitzer in Warstein (1551).
9. C. W. Bergenthal, Fabrikbesitzer in Hagen (447).
10. Berkemeyer, Director in Aplerbeck (1546).
11. Besserer, Director der Johanneshütte bei Duisburg (300).
12. E. Bethge, Civil-Ingenieur in Dortmund (742). *W.*
13. Bethke, Director der Maschinenfabrik und Giesserei der Henrichshütte bei Hattingen (743). *W.*
14. A. Birrenbach, Ingenieur in Laar bei Ruhrort (448).
15. Hugo Blank, Ingenieur in Wetter a. d. Ruhr (866). *W.*
16. E. Blass, Director des Dr. Strousberg'schen Walzwerkes in Dortmund (951).
17. O. Boecking, Hüttendirector in Ars a. d. Mosel (293). *P. S.*
18. J. Brandes, Ingenieur in Eschweiler (1557). *A.*
19. H. Brauns, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (745).
20. Rud. Bredt, Ingenieur in Wetter (1420).
21. Gust. Bremme, Betriebsdirigent des Meggener Eisenwerkes in Altenhundem (1648). *L.*
22. Jul. Brügelmann, Spinnerei- und Webereibesitzer in Cromford bei Düsseldorf (206). *N. R.*
23. Ad. Brüninghaus, Fabricant in Werdohl (1016). *L.*
24. F. Burg, Eisenwerksbesitzer, Firma: Daelen & Burg, in Heerdt bei Neuss (973).
25. F. E. Burgers, Ingenieur der Mühlheimer Hütte bei Mühlheim a. Rhein (913).
26. Fr. Büttgenbach, Director der Neusser Hütte in Heerdt bei Neuss (698).

27. Jos. Canaris, Hohofendirector in Finnentrop (1101). *L.*
28. J. Chary, Fabricationschef in Horst bei Steele (850). *W.*
29. Cloos, Ingenieur in Thorncliffe (England) (738).
30. Coninx, Ingenieur in Troisdorf (697).
31. Carl Cosack, Fabrikbesitzer in Hamm (1529).
32. G. Coupette, Hüttendirector in Laar bei Ruhrort (449).
33. C. Coutelle, Director der niederrheinischen Hütte bei Duisburg (1350).
34. A. Culmann, Hüttendirector der Eisenhüttengesellschaft zu Augustfehn bei Apen (46).
35. Ed. Daelen, technischer Director und Gerant der Baroper Maschinenfabrik und Giesserei, Commanditgesellschaft Daelen & Co., in Barop (451). *W.*
36. R. Daelen, Eisenwerksbesitzer in Heerdt bei Neuss (281). *W.*
37. R. M. Daelen jun., Ingenieur in Bochum (1419).
38. Vital Daelen, Director in Bochum (423). *W.*
39. Emil Delgobe, Ingenieur der Zeche Rhein-Elbe bei Gelsenkirchen (122).
40. J. Dellmann, Agent der rheinischen Stahlwerke zu Ruhrort in Mülheim a. d. Ruhr (847).
41. G. Diechmann, Ober-Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (637). *W.*
42. R. Dieckerhoff, Fabrikbesitzer in Menden (432).
43. E. Diefenbach, Ingenieur des Dr. Strousberg'schen Walzwerkes in Dortmund (1667). *W.*
44. Hugo Diekmann, Civil-Ingenieur für Walzenconstructionen in Dortmund (1143).
45. C. Dietze, Ober-Ingenieur der Dampfschifffahrtsgesellschaft für den Mittel- und Niederrhein in Düsseldorf (86). *N. R.*
46. Ad. Dresler, Fabrikbesitzer in Creutzthal (453). *S.*
47. Heinr. Dresler jun., Fabricant in Siegen (1085). *S.*
48. Dr. Druckenmüller, Geh. Regierungsrath in Düsseldorf (278).
49. Heinrich Dubois, Ingenieur in Deutz (1871).
50. Adolf Eckardt, Betriebsführer des Röhrenwalzwerkes von Alb. Pönsgen in Oberbilk bei Düsseldorf (1872).
51. Ed. Elbers, Fabrikbesitzer in Hagen (455).
52. O. Erdmann, königl. Bergassessor und Bergwerksdirector in Witten (1109). *W.*
53. Jos. Ernst, Director des Walzwerkes von Cosack & Co. in Hamm (456). *W.*
54. Escher, Ingenieur der Friedrich Wilhelmshütte bei Mülheim a. d. Ruhr (1479). *W.*
55. O. Fallenstein, Ingenieur in Düren (977).
56. M. J. Felser, Fabrikbesitzer in Kalk (457). *C.*
57. N. Flamm, Generaldirector in Burbach bei Saarbrück (1463). *P. S.*
58. Th. Flamm, Ingenieur in Eschweiler-Aue bei Aachen (458). *A.*
59. H. Aug. Flender, Fabrikbesitzer in Düsseldorf (1566).
60. W. Forschepiepe, Fabrikbesitzer, Firma: Balcke, Kuntze & Co., in Oberhausen (1486).
61. Ad. Frank, Ingenieur in Coblenz (1442). *W.*
62. Frank, Director der Nieverner Hütte bei Bad Ems (1155).
63. H. W. Fromberg, Hüttenbesitzer in Neuwied (459).
64. E. Fromme, Director der Maximilianshütte bei Regensburg (1148).
65. Aug. Fuchs, Dirigent der Dynamitfabrik Krümmel von Nobel & Co. in Krümmel bei Lauenburg a. d. Elbe (1071).
66. Carl Fürstenberg, Kaufmann in Düsseldorf (1545).
67. W. Fuhse, Fabrikbesitzer in Eschweiler-Pümpchen (121). *A.*
68. Wilh. Funck, Hüttendirector in Lendersdorf bei Düren (461).
69. W. Gabriel, Fabrikbesitzer in Soest (445).
70. Geisler, Director der Essener Maschinenfabrik in Essen (420).
71. Gericke, Hüttendirector in Mülheim a. Rhein (824).
72. Friedr. Giesbers, Fabricant in Düsseldorf (972).
73. C. Giesbers, Ingenieur in Düsseldorf (202). *N. R.*
74. F. Giesse, Betriebsdirector der niederrheinischen Hütte bei Duisburg (1349).
75. Jac. Glaeser, Bergwerksbesitzer in Siegen (974).
76. Gmelin, Ingenieur der Henrichshütte zu Hattingen (1535).
77. Carl Goedecke, Betriebsdirector der Johanneshütte bei Duisburg (672).
78. Georg Gregor, Civil-Ingenieur in Siegen (228). *L. S.*
79. Aug. Haarmann, Director der Henrichshütte bei Hattingen (1055). *W.*
80. Rud. Haas, Ingenieur in Dillenburg (1249).
81. Friedr. Haeuesler, Hüttenbesitzer in Dillenburg (1637).
82. Jac. Hambloch, Generaldirector in Dahlbruch (464).
83. G. Hammacher, Fabrikbesitzer in Barop (463).
84. Phil. Heck, Ingenieur in Neuwied (1209). *W.*
85. O. Helmholtz, Ober-Ingenieur des Bochumer Vereines in Bochum (163). *W.*
86. Heinr. Herberz, Fabricant in Dortmund (1146). *W.*
87. Aug. Hethey, Director in Schönthal bei Wetter a. d. Ruhr (1305).
88. v. d. Heyde, Maschinenfabricant, Firma: J. Söding & v. d. Heyde, in Hoerde (817). *W.*
89. Steph. Hobrecker, Fabrikbesitzer in Hamm (1547).
90. Alb. Hoesch jun., Fabrikbesitzer in Düren (1636).
91. Leop. Hoesch, Commerzienrath und Fabrikbesitzer in Düren (466).
92. Victor Hoesch, Fabrikbesitzer in Düren (1365). *A.*
93. Wilh. Hoesch, Fabrikbesitzer in Düren (351).
94. Emil Holz, Ingenieur von Dr. Strousberg's Dortmunder Hütte in Dortmund (1873).
95. Herm. Hueck, Gewerke in Düsseldorf (468). *W.*
96. Hugo Jacobi, Techniker der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (593). *W.*
97. Jeghers, Director der Actiengesellschaft Phönix in Laar bei Ruhrort (1538).
98. W. Jung, Ingenieur der Maschinenfabrik von Ernst Schiess in Düsseldorf (1874).
99. Heinrich Kamp, Walzwerksdirector in Burbach bei Saarbrück (585). *P. S.*
100. Herm. Kamp, Gewerke in Wetzlar (469).
101. J. W. Kampf, Mühlenbesitzer in Düsseldorf (211). *N. R.*
102. Ed. Klein, Fabrikbesitzer in Heinrichshütte bei Au, Reg.-Bez. Cöln (249).
103. Ernst Klein, Techniker in Dahlbruch (1526). *L. S.*
104. Ad. Knaudt, Fabrikbesitzer in Essen (200).
105. Ph. Ludw. Koch, Gewerkschaft des Schelder Eisenwerks bei Dillenburg (288).
106. J. Kocher, Fabrikbesitzer in Haspe (473).
107. H. Köhler, Ingenieur in Hagen i. W. (867). *W.*
108. Ferd. Kratz, Betriebsdirector in Lendersdorf bei Düren (1407).
109. Ad. Kreutz, Hüttenbesitzer in Siegen (474). *S.*
110. P. Krieger, Director des Walzwerkes von P. Harkort & Sohn in Wetter (597).
111. C. Kugel, Fabricant in Werdohl (1020). *L.*
112. J. A. Leonard, Chef der Räderfabrik der Gesellschaft Phönix in Eschweiler-Aue (1550).
113. Aug. Lequis, Fabricant in Eschweiler (330).
114. W. Lindgens, Ingenieur der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (667). *W.*
115. C. Lueg, Hohofendirector in Oberhausen (87).
116. H. Lueg, Ingenieur der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (885). *W.*
117. Lürmann, Ingenieur in Georg-Marienhütte (1484).
118. Heinrich Macco, Civil-Ingenieur in Siegen (1532). *S.*
119. Ed. Mäurer, Hüttenverwalter des Lendersdorfer Walzwerkes bei Düren (35). *A.*
120. Otto Meurer, Kaufmann, Firma: W. Meurer, in Cöln (1296).
121. Meyer, Director der Gasfabrik in Crefeld (58). *N. R.*
122. Ed. Meyer, Ingenieur in Neuwied (1548).
123. Dr. Mitscherlich, Hüttenbesitzer in Biebrich (335).
124. P. Müller, Ingenieur des Walzwerkes von E. Hoesch & Söhne in Eschweiler (1264). *A.*
125. Otto Mueller, Director der St. Egydy und Kindberger Eisen- und Stahl-Industrie-Gesellschaft, Hütte Furthof bei Lilienfeld in Niederösterreich (1451).

126. A. v. d. Nahmer, Theilhaber des Stahlwerkes von Gebr. Böker & v. d. Nahmer in Remscheid (476).
127. Nantulle, Walzwerksdirector in Düsseldorf (477).
128. Prosper Nantulle, Fabrikbesitzer in Düsseldorf (1572).
129. Nering Bögel jun., Fabricant, Prinz Leopoldshütte bei Empel (976).
130. Franz Netcke, Director des Walzwerkes Neuschottland in Horst bei Steele (816). *W.*
131. H. Oechelhäuser, Maschinenfabricant in Siegen (978). *S.*
132. Oscar Oelzner, Ingenieur in Heerdt bei Neuss (1635).
133. Fr. Osann, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (875). *W.*
134. Dr. Otto, Ingenieur der Fabrik feuerfester Steine von H. J. Vygen & Co. in Duisburg (581).
135. Const. Peipers, Ingenieur in Reichenau (Niederösterreich) (590).
136. W. Peipers, Director des Einsaler Eisenwerkes bei Altena (286). *L.*
137. Franz Peters, Civil-Ingenieur in Dortmund (777). *W.*
138. Theod. Peters, Associé der Maschinenfabrik von Ad. & H. Oechelhäuser in Siegen (1013). *S.*
139. C. Petersen, Betriebsdirector des Walzwerkes Pümpchen in Eschweiler (478). *A.*
140. Otto Philipp, Ingenieur des Walzwerkes von Franz Bicheroux Söhne & Co. in Duisburg (564).
141. L. Piedboeuf, Fabricant in Düsseldorf (1147).
142. Pink, Ingenieur der Hermannshütte in Hoerde (719).
143. A. Pletzinger, Ingenieur in Hattingen (1875).
144. L. Post, Civil-Ingenieur in Mannheim (480). *Mh.*
145. Alb. Pönsgen, Fabrikbesitzer in Düsseldorf (613). *N. R.*
146. Carl Pönsgen, Associé der Firma Pönsgen, Giesbers & Co. in Düsseldorf (1455).
147. Rud. Pönsgen, Hüttenwerksbesitzer in Düsseldorf (479).
148. W. Prickarts, Ingenieur auf den Werken von E. Hoesch & Söhne in Lendersdorf bei Düren (693). *W.*
149. L. Rasche, Betriebsdirector in Eschweiler-Aue (481). *A.*
150. F. Rexroth, Director in St. Johann (186). *P. S.*
151. Reinhard, Ingenieur in Oberhausen (88).
152. A. W. Rheingruber, Ingenieur von Dr. Strousberg's Dortmunder Hütte in Dortmund (1504). *W.*
153. Jul. Riesberg, Ingenieur in Hoerde (482). *W.*
154. Carl Ruëtz, Hüttenwerksbesitzer in Rothe Erde bei Dortmund (145).
155. Franz Rys, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (882). *W.*
156. C. Sachs, Ingenieur und Director der Maschinenbau-Actiengesellschaft Humboldt, vorm. Sievers & Co., in Kalk (809).
157. Ernst Schiess, Maschinenfabricant in Düsseldorf (1243).
158. Alfr. Schilling, Ingenieur in Oberhausen (707).
159. Franz Schily, Civil-Ingenieur in Düsseldorf (699).
160. Aug. Schimmelbusch, Fabrikbesitzer in Düsseldorf (483).
161. J. Schimmelbusch, Generaldirector in Hochdahl (484).
162. Schlink, Director der Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. Ruhr (822).
163. Schneider, Gas-Director in Düsseldorf (1876).
164. C. Schnelle, Ingenieur und Lehrer an der Provinzial-Gewerbeschule in Bochum (486). *W.*
165. Oscar Schrader, Hohofendirigent der Charlottenhütte zu Niederschelden (851). *S.*
166. Alb. Schruff, Ingenieur in Hochdahl (1336).
167. A. Schuchart, Ingenieur in Werdohl (1052). *L.*
168. Schüphaus, Ingenieur des Dr. Strousberg'schen Walzwerkes in Dortmund (127).
169. Schürenberg, Bauunternehmer in Essen (1337).
170. W. R. Schürmann, Maschinenfabricant in Düsseldorf (382).
171. Gust. Schulz, Ingenieur in Hattingen (392). *W.*
172. Matth. Schwarz, Eisengiessereibesitzer, Firma: Franz Schwarz, in Düsseldorf (20). *N. R.*
173. Servaes, Director der Actiengesellschaft Phönix in Laar bei Ruhrort (1539).
174. H. Siegers, Director der Dillinger Hüttenwerke in Dillingen a. d. Saar (640). *P. S.*
175. Spiess, Baumeister in Siegen (825). *S.*
176. Heinr. Stachler, Ingenieur in Weidenau bei Siegen (1241). *S.*
177. H. J. Stahl, Director auf Rothe Erde bei Dortmund (956).
178. A. Steffen, Maschinenfabricant in Haardt bei Siegen (1242). *S.*
179. Th. Stein, Hüttenbesitzer in Kirchen (488).
180. Siegfried Stein, Kaufmann in Duisburg (1156).
181. G. Stuckenholz, Maschinenfabrik- und Eisengiessereibesitzer in Wetter (331). *W.*
182. W. Sudhaus, Director der Aplerbecker Hütte in Aplerbeck bei Dortmund (7). *W.*
183. H. A. Tappe, Hüttendirector in Hattingen (786). *W.*
184. Teiter, Ingenieur auf Phönix in Laar bei Ruhrort (1562). *W.*
185. H. Thomée sen., Fabricant in Werdohl (431). *L.*
186. Alfred Trappen, Ingenieur in Wetter (1485).
187. Alb. Vahlkampf, Ingenieur in Oberhausen (1877).
188. Gust. Vehling, Walzwerksdirector in Gelsenkirchen (852). *L.*
189. L. G. Vogel, Ingenieur in Düsseldorf (1878).
190. W. Vogelsberger, Betriebs-Ingenieur der niederrheinischen Hütte bei Duisburg (736).
191. H. J. Vygen, Geschäftsinhaber der Fabrik feuerfester Steine von H. J. Vygen & Co. in Duisburg (580).
192. Heinr. Weisspfennig, Ingenieur in Stadtberge (1809).
193. C. Weyer, Fabricant in Düsseldorf (979).
194. G. Weyland, Gerant in Siegen (1245). *S.*
195. Willmann, Fabricant in Dortmund (494). *W.*
196. Wilmsmann, Walzwerksdirector in Hagen (700).
197. O. Windscheid, Maschinenfabrikbesitzer in Düsseldorf (82). *N. R.*
198. C. Wintzer, Generaldirector der Georg-Marienhütte bei Osnabrück (131).
199. G. Wippermann, Fabrikbesitzer in Kalk (1879).
200. W. Wittenberg, Director der Gesellschaft Concordia in Ichenberg bei Eschweiler (1149). *A.*
201. Witthöfft, Ingenieur der Gussstahlfabrik des Bochumer Vereines in Bochum (793). *W.*
202. Otto Wülbern, Kaufmann in Hannover (462).
203. Carl Wurmbach, Kaufmann in Siegen (1549).
204. Jul. Wurmbach, Director der Nieverner Hütte bei Bad Ems (1246).
205. Dr. Zehme, Director der Gewerbeschule in Barmen (840).

XIX. Mitglieder, welche keinem Bezirks- oder Zweigvereine angehören.

1. Ed. Abegg, Constructeur der Filiale von Escher, Wyss & Co. in Ravensburg (1666).
2. C. Abendroth, Fabrikbesitzer, Maschinenbauanstalt und Werfte für eiserne Schiffe in Rostock i. M. (1716).
3. V. Ackermann, Civil-Ingenieur in St. Petersburg (856).
4. G. Adam, Papierfabricant in Sebnitz in Sachsen (256).
5. N. Alberti, Director der städtischen Wasserwerke in Stettin (495).
6. R. Adomeit, Ingenieur und Assistent an der königl Gewerbe-Akademie und an der königl. Bau-Akademie in Berlin (1524).
7. Dr. Albrecht, Director der Provinzial-Gewerbeschule in Königsberg i. Pr. (1408).
8. Jul. Arendt, Maschinenfabricant in Dessau (1837).
9. Arlt, königl. Bergassessor und Grubendirector der Zeche Masser bei Unna (1227).
10. J. Arndt, Fabrikbesitzer in Lübeck (321).
11. Alfr. Arntzen, Ingenieur der Société centrale de Touage in Brüssel (291).
12. A. Augustin, Maurermeister und Besitzer der Thonwarenfabrik in Lauban (167).

13. C. Augustin, Ingenieur der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn in Halberstadt (1905).
14. M. J. Aussem, Ingenieur in Moskau (1936).
15. O. Baensch, königl. Regierungs- und Baurath in Berlin (644).
16. Baeumler, königl. Ober-Bergrath in Breslau (1011).
17. Dr. Baist, technischer Director der chemischen Fabrik in Griesheim (1251).
18. H. Ballauf, Director der Gasanstalt in Bremerhaven (1533).
19. E. Bardenwerper, Ober-Ingenieur der Maschinenbauanstalt und Eisengiesserei Kutzhütte (725).
20. Peter Barthel, Ingenieur in Frankfurt a. M. (1899).
21. Ph. Barthels-Feldhoff, Fabrikbesitzer in Barmen (290).
22. L. Bartning, Director der Maschinenfabrik von A. Münnich & Co. in Chemnitz (1158).
23. W. Bauer, Ingenieur und Fabricant landwirthschaftlicher Maschinen in Greifswald (846).
24. Felix Baumann, Ingenieur in Friedrichsthal (1443).
25. Th. Baumann, königl. Rechnungsrath, Mitglied der kaiserl. Normal-Eichungs-Commission und Mechanicus in Berlin (27).
26. Heinr. Baur, königl. Bergeleve in Saarbrück (118).
27. B. Bechstein, Maschinenfabricant in Altenburg (1470).
28. Joh. Beck, Obermaschinist des Postdampfschiffes „Bremen" in Bremerhaven (1534).
29. Becker, Steinbruchbesitzer in Naumburg a. d. S. (1201).
30. Paul Becker, königl. Eisenbahn-Maschinenmeister der hessischen Nordbahn in Cassel (292).
31. Th. Becker, Director der Zuckerfabrik in Bahrendorf bei Altenweddingen (737).
32. Alfred Beckh, Papierfabricant in Faurndau bei Göppingen (1861).
33. A. Behnisch, Ober-Ingenieur und Procurist der Eisengiesserei und Maschinenfabrik von C. Schiedt in Görlitz (650).
34. Gottl. Behrend, Maschinenfabricant, Firma: A. Münnich & Co., in Chemnitz (1159).
35. E. Behrens, Ingenieur in Berlin (827).
36. Cäsar Bekk, Gruben-Ingenieur auf dem Etablissement Vieille-Montagne in Askersund und Ammeberg (Schweden) (1062).
37. Ew. Bellingrath, Civil-Ingenieur in Dresden (798).
38. Charles Bender, Ober-Ingenieur der Baltimore Bridge Company in Baltimore (1834).
39. Carl Benemann, Civil-Ingenieur in Posen (1193).
40. Bensen, königl. Eisenbahn-Betriebsdirector in Hannover (1631).
41. Dr. Bergmann, Director der Zuckerfabrik in Jerxheim (716).
42. H. Berk, Ingenieur der Maschinenfabrik von C. F. Schellenberg in Chemnitz (1426).
43. C. Bernau, Director der Weserhütte bei Bad Oeynhausen (1129).
44. O. Berndt, Maschinenmeister der Bleigrube Neue Hoffnung zu Bleialf (1048).
45. R. Berndt, Ingenieur und Lehrer an der königl. Werkmeisterschule in Chemnitz (1544).
46. B. Müller v. Berneck, Ingenieur der Maschinenfabrik von Daněk & Co. in Aussig (1160).
47. P. Berner, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1584).
48. Dr. B. Bernhardi, Fabricant chemischer Artikel in Leipzig (1134).
49. W. Bersch, technischer Director der Maschinenfabrik von Laeis in Trier (437).
50. Joh. Beselin, Maschinenfabricant in Dessau (1603).
51. N. Besselich, Secretair der Handelskammer in Trier (1558).
52. Fr. Bessell, Director der höheren Gewerbeschule zu Hildesheim (1259).
53. Rud. Betzendahl, Ingenieur der höheren Gewerbeschule in Barmen (1138).
54. Max v. Bielek, ordentlicher Professor des Maschinenbaues am königl. Josefs-Polytechnicum in Ofen (540).
55. Hugo Bilgram, Ingenieur bei J. Zentmeyer in Philadelphia (1482).
56. C. Binger, Fabricant in Berlin (389).
57. Ed. Bingmann, Ingenieur der Maschinenbauanstalt von H. Cegielsky in Posen (1638).
58. Blanckenhorn, Bau-Inspector in Cassel (1239).
59. G. M. S. Blochmann, Eisengiesserei- und Maschinenfabrikbesitzer in Dresden (77).
60. Bluhme, Ober-Bergrath in Bonn (230).
61. August Bochkoltz, Generalinspector der k. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien (1390).
62. Carl Bock, Maschinen- und Dampfkesselarmaturen-Fabricant in Magdeburg (1596).
63. Hugo Bockhacker, Maschinenfabricant, Firma: Bockhacker & Dinse, in Berlin (132).
64. Friedr. Bode, Civil-Ingenieur in Freiberg (Sachsen) (201).
65. Friedr. Böcking, Ingenieur der Maschinenfabrik von Henschel & Sohn in Cassel (1918).
66. E. Bögehold, Ingenieur in Essen (1456).
67. Dr. Emil Paul Böhme, Civil-Ingenieur, Hilfslehrer an der königl. Gewerbe-Akademie, Vorsteher der Station zur Prüfung der Festigkeit von Bausteinen daselbst, Inhaber einer technischen Unterrichts-Anstalt und eines technischen Bureaus für Maschinenbauten und Fabrikanlagen in Berlin (507).
68. Rob. Böker, Ingenieur in Duisburg (1291).
69. Heinr. Börner jun., Hüttentechniker in Siegen (666).
70. Ed. Th. Böttcher, Professor der Maschinenlehre an der königl. höheren Gewerbeschule in Chemnitz (1190).
71. G. Böttcher, Ingenieur in Berlin (1235).
72. Paul Bohm, Ingenieur in Fredersdorf bei Dahlwitz (490).
73. C. Bolle, Civil-Ingenieur in Manchester (975).
74. Bork, Ingenieur in Gera (1501).
75. Borns, Maschinenmeister der neuen Actien-Zuckerraffinerie in Halle a. d. S. (818).
76. W. Bovensiepen, Architekt und Bauunternehmer in Kupferdreh (109).
77. Th. Bracegirdle, Maschinenfabricant in Brünn (1162).
78. C. Brandt, Kreis-Wegebau-Inspector und Stadtrath in Neu-Ruppin (81).
79. E. Brass, Hüttendirector der Hohenrheiner Hütte bei Oberlahnstein (1822).
80. Franz Braune, Ingenieur des Bochumer Vereines in Bochum (1175).
81. H. Braunschweig, Zimmermeister in Insterburg (6).
82. Rich. Breitfeld, Maschinenfabrikbesitzer, Firma: Nestler & Breitfeld, in Erla bei Schwarzenberg in Sachsen (345).
83. W. Breitfeld, Maschinenfabricant, Firma: Breitfeld & Evans, in Prag (327).
84. Dr. Brennecke, Director der Realschule in Posen (1260).
85. Wilh. Brück, Maschinenfabricant, Firma: Brück, Kretschel & Co., in Osnabrück (1573).
86. Brünjes, Maschinenmeister der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn in Halberstadt (1749).
87. H. Bruno, Bauunternehmer in Bielefeld (1374).
88. Jul. Buch, Director der Salgó-Tarjáner Eisenraffinerie-Gesellschaft in Salgó-Tarjan bei Pest (419).
89. Büchner, Baurath und Ober-Ingenieur der Werrabahn in Meiningen (579).
90. F. W. Büsscher, Mühlenbaumeister und Fabrikbesitzer in Neustadt-Eberswalde (381).
91. Fr. Buser, Ingenieur der kaiserlich technischen Schule in Moskau (586).
92. R. Busse, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1585).
93. E. Cappell, königl. Bergassessor in Dortmund (1352).
94. Louis Carl, Ingenieur der Audenschmiede bei Weilburg a. d. Lahn (1334).
95. E. Cetto, Hüttenbesitzer des Eisenhüttenwerkes in Stromberg, Reg.-Bez. Coblenz (171).
96. Emil Chillingworth, Ingenieur in Gemünd bei Düren (1655).
97. A. Christe, Ingenieur der Eisengiesserei von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1586).

98. E. Cochius, Maschinenfabrikbesitzer in Seehausen i. A. (90).
99. C. F. Cörner, Berg-Ingenieur in Dresden (1099).
100. Heinr. Conradi, Civil-Ingenieur in London (1621).
101. Paul Consentius, Ingenieur und Lehrer an der königl. Gewerbe-Akademie in Berlin (578).
102. Crampe, Director der Provinzial-Gewerbeschule in Halberstadt (1543).
103. Fr. Cristoph, Ingenieur in Niesky (493).
104. W. Cueuel, Ingenieur in Lahr in Baden (135).
105. F. Dagner, Hüttenmeister in Prevalı (136).
106. F. Decker, Maschinenfabricant, Firma: Gebr. Decker, in Canstatt (84).
107. A. Defrance, Ingenieur des Eisenhüttenwerkes Dillingen a. d. Saar (320).
108. Fried. Demmin, Ingenieur in Moskau (990).
109. Th. Dettmers, Gasmesserfabricant in Berlin (251).
110. Diefenbach, Regierungsrath bei der Centralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart (602).
111. Ignaz Diepgen, Ingenieur in Düsseldorf (1839).
112. C. Diesel, Ingenieur der Maschinenfabrik von Gebr. Decker in Canstatt (1164).
113. Ewald Dietrich, Ingenieur und Lehrer an der Baugewerkschule in Eckernförde (1396).
114. Paul Dietrich, Generalagent des deutschen Maschinenvereines in Bromberg (933).
115. R. Dietrich, Ingenieur der bergisch-märkischen Eisenbahn (551).
116. Carl Dill, Ingenieur in Moskau (1474).
117. R. Döhn, Ingenieur der königl. Artilleriewerkstatt in Spandau (1432).
118. Alex. v. Döring, kaiserlich russischer Ingenieur-Oberst und Chef der kaiserlichen Ingenieur-Verwaltung in Kronstadt (63).
119. H. Dornbusch, Hütten-Ingenieur in Esch-sur-l'Alzette (1935).
120. E. Dorovius, Ingenieur und Bohrmeister der königl. Geschützgiesserei in Spandau (573).
121. Victor Dressler, Ingenieur der königl. Eisengiesserei bei Gleiwitz (947).
122. Max Drossbach, Director der ersten ungar. mechan. Flachsspinnerei in Kesmark (1361).
123. Georg Drouven, Director der Maschinenfabrik und Gusswarenhandlung von Freiherr Ferd. v. Bleul in Sayn bei Coblenz (1570).
124. Düber, Hüttenfactor in Saynerhütte bei Coblenz (282).
125. Conr. Dühren, Techniker in Danzig (1232).
126. Dusánek, Hütten-Ingenieur und Docent am Landespolytechnicum in Prag (1434).
127. Paul Ebart, Papierfabricant in Spechthausen bei Neustadt-Eberswalde (939).
128. Max Ebel, Lehrer der Mathematik und Mechanik an der Kantonschule in Chur (970).
129. Eckler, Bauführer und Assistent an der königl. Gewerbe-Akademie in Berlin (259).
130. M. Ehrhardt, Ingenieur der Maschinenbauanstalt von A. Borsig in Berlin-Moabit (1480).
131. O. Eichhoff, Ingenieur und Verwalter der Krupp'schen Gruben in Limburg a. d. Lahn (1823).
132. Boris Elansky, Ingenieur in Berlin (1856).
133. Alex. Elbers, Ingenieur in New-York (674).
134. Dr. Ad. Eller, Chemiker des österr. Vereines für chemische und metallurgische Production in Aussig (1069).
135. Siegmar Elster, Fabricant für Gasanlagen und Gasmesser in Berlin (295).
136. Elteste, Gummiwarenfabricant, Firma: Selter & Eloesser, in Berlin (921).
137. Moritz Emmer, Director der Zautker mechanischen Flachsspinnerei in Mährisch-Schönberg (831).
138. Max am Ende, Ingenieur bei Ordish & Le Feuvre in London (708).
139. P. E. Engel, Ingenieur des Eisenwerkes in Salzgitter (1525).
140. K. Engeling, Betriebs-Ingenieur des Bochumer Vereines in Bochum (1633).
141. Ferd. Engells, königl. Bergrath a. D. in Coblenz (425).
142. Paul Enzmann, Ingenieur der Maschinenfabrik von Starke & Hoffmann in Hirschberg in Schlesien (1708).
143. Chr. Th. Hugo Erhard, Lehrer der Physik und descriptiven Geometrie an der königl. Bergakademie in Freiberg in Sachsen (346).
144. Max Eyth, Associé der Firma J. Fowler & Co. in Leeds (754).
145. Aug. Faas, Gasunternehmer in Frankfurt a. M. (843).
146. Hugo Faber, Maschinenfabricant, Firma: Staněk & Reska, in Prag (1165).
147. Herm. Fehland, Associé der Firma Gebr. Röhrig & Fehland, Hohofen, Giesserei und Walzwerk, in Braunschweig (114).
148. C. Felderhoff, Ober-Ingenieur der Elbinger Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnmaterial in Elbing (510).
149. Jul. Fiedler, Ingenieur und Leiter der Maschinenfabrik in Zeltweg in Steiermark (1236).
150. W. Finger, Ingenieur bei Rud. Haase, Söhne & Neffe in Prag (1345).
151. C. Fink, Professor an der königl. Gewerbe-Akademie in Berlin (103).
152. Fischer, städtischer Gasanstalts-Dirigent in Berlin (387).
153. Friedr. Fischer, Ingenieur bei Emil Soltmann in Thale (1191).
154. Fischer, königl. Kreisbaumeister in Naugard (638).
155. H. Foerster, Fabrikbesitzer und z. Z. technischer Director der Gasanstalt in Kempen (Reg.-Bez. Düsseldorf) (391).
156. H. Förster, Ingenieur in Libau (Russland) (407).
157. Max Foerster, Ingenieur der Cölnischen-Maschinenbau-Actiengesellschaft in Bayenthal (70).
158. Foerster, königl. Hüttendirector in Berlin (1513).
159. Paul Foltyński, Ingenieur des Wasserleitungsgeschäftes von Granger & Hyan in Cöln (313).
160. Otto Fontane, Director der Maschinenfabrik von Jos. Körösi in Graz (Steiermark) (906).
161. M. Frambach, Maschinenfabricant, Firma: Frambach & Co., in Salzungen (416).
162. C. Francisci, Director der Thonwarenfabrik in Tschanschwitz bei Ottmachau (237).
163. Franz Freudenberg, Ingenieur der Eisen- und Stahlhütte von Gebr. Röhrig in Braunschweig (703).
164. H. E. Freund, Ingenieur der Barbarahütte bei Volpersdorf in Schlesien (890).
165. Hugo Frick, Ingenieur der k. k. priv. österr. Staatseisenbahn in Pest (962).
166. E. Friedrich, Ingenieur in Zeitz (377).
167. Ed. Friessner, Maschinenfabricant in Zwickau (1225).
168. Berth. Fritsch, königl. Maschinist an Bord S. M. S. „Gazelle“ (1436).
169. Jos. Fritz, Maschinenfabricant in Cöln (548).
170. Fröauf, königl. Rechnungsrath, Rendant an der königl. Gewerbe-Akademie und Secretair des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen in Berlin (501).
171. Mathias Froning, Ingenieur in Dülmen (174).
172. Christ. Führ, königl. Eisenbahnmaschinenmeister der schlesischen Gebirgsbahn in Lauban (1270).
173. J. Funk, Civil-Ingenieur in Danzig (1400).
174. H. Gährich, Maschinenfabricant in Berlin (1356).
175. R. Gaertner, Verlags-Buchhändler in Berlin (434).
176. Emil v. Gahlen, Nieten- und Drahtstiftenfabricant in Düsseldorf (1607).
177. E. Gaitzsch, Mühlenbesitzer in Chemnitz (1166).
178. Max Ganghofer, Ingenieur der Maschinenfabrik von Pangratz & Moore in Graz (1100).
179. M. Gehauer, Ingenieur der gräflich Stolberg'schen Maschinenfabrik in Ilsenburg (1610).
180. Th. Gebauer, Ingenieur und Lehrer an der Strumpfwirkerschule in Limbach (1319).
181. Geller, Ingenieur der Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen (101).

182. E. Gerber, technischer Director der Ternitzer Walzwerks- und Bessemerstahlfabrication-Actiengesellschaft in Ternitz bei Wiener Neustadt (983).
183. H. Gerber, Ingenieur in München (980).
184. H. Gerlach, Ingenieur der königl. Ostbahn in Thorn (199).
185. Moritz Gerstenhöfer, Civil-Ingenieur in Freiberg in Sachsen (285).
186. Gewerbeverein in Görlitz (1089).
187. C. Geys, Malzfabricant in Würzburg (1405).
188. Eb. Gieseler, Nähmaschinenfabricant, Firma: Koch & Co., in Bielefeld (203).
189. Friedrich Giesler, königl. Bergassessor und Berggeschworner in Limburg a. d. Lahn (139).
190. Th. v. Gimborn, Maschinenfabricant, Firma: van Gülpen, Lensing & v. Gimborn, in Emmerich (1564).
191. Anton Girardoni, Director der ersten österr. Jute-Spinnerei und Weberei in Wien (1038).
192. Giroud, Maschinen-Ingenieur in Olten in der Schweiz (1097).
193. A. v. Gizycki, Civil-Ingenieur und Lehrer am Polytechnicum in Aachen (324).
194. H. Gläser, Ingenieur in Klagenfurt (1167).
195. Ch. Goerich, Ingenieur der Maschinenfabrik von André, Koechlin & Co. in Mühlhausen im Elsass (1168).
196. H. Gossen, Maschinenfabricant, Firma: H. Hatop, in Elbing (40).
197. Ed. Gotzel, Zuckerfabrikdirector in Hoym (1377).
198. Rich. Grahl, Director der sächsischen Gussstahlfabrik in Döhlen bei Dresden (371).
199. Bernh. Gramberg, Besitzer einer Schneidemühle in Liepe (17).
200. Dr. F. Grashof, grossherzoglich badischer Hofrath und Professor am Polytechnicum in Carlsruhe (2).
201. Carl Grauhan, Ingenieur auf Phönix in Laar bei Ruhrort (1626).
202. Osw. Greb, Feilenfabricant in Remscheid (1606).
203. O. Greiner, Civil-Ingenieur in Berlin (1457).
204. F. Grohmann, Ingenieur der Maschinenfabrik von Schnoor & Rabius in Hildesheim (1169).
205. C. Grosse, Maschinenmeister der Kremenczug-Charkower Eisenbahn in Kremenczug (1151).
206. Dr. H. Grothe, Civil-Ingenieur und Privatdocent der mechanischen Technologie an der königl. Gewerbe-Akademie in Berlin (561).
207. Grüninger, Ingenieur in Zürich (1496).
208. R. Grub, Ingenieur der Maschinenfabrik von Windhoff, Deeters & Co. in Lingen (538).
209. E. Grueblond, Ingenieur der königl. Ostbahn in Bromberg (1884).
210. E. F. Gurlt, Civil-Ingenieur in Hirschberg in Schlesien (235).
211. W. Gyssling, Ingenieur und Associé der Kesselfabrik von Gebr. Glossier in Frankenthal (1735).
212. Haas, Maschinenfabricant in Nürnberg (1250).
213. Bernh. Hadank, Fabrikbesitzer, Firma: Hadank & Sohn, in Hoyerswerda (1018).
214. Herm. Hagen, Ingenieur in Andritz bei Graz (1312).
215. Ludwig Hagen, Baumeister in Genthin (657).
216. Friedr. Gust. Hahn, Maschinenmeister der Friedrich-Augusthütte in Gittersee bei Dresden (1206).
217. Emil Hallensleben, Ingenieur der Maschinenfabrik von Henschel & Sohn in Cassel (1920).
218. Gust. Hambruch, Maschinenfabricant in Elbing (916).
219. Wilh. Hammacher, Director der Sanct Wilhelmshütte in Warstein (1403).
220. H. Hammer, gewerkschaftlicher Maschinenmeister der Saigerhütte bei Hettstaedt (153).
221. Alphonse Haniel, Ingenieur in Ruhrort (1574).
222. C. Hanst, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1758).
223. F. H. Happach, Director der Maschinenfabrik von Kertzscher & Benndorf in Chemnitz (1170).
224. E. Hartmann, Ingenieur der Eisengiesserei und Maschinenwerkstätte von L. Soest in Düsseldorf (1587).
225. v. Haselberg, Stadtbaumeister in Stralsund (1514).
226. Hauchecorne, königl. Bergrath und Director der königl. Bergakademie in Berlin (1152).
227. Alfr. Hausding, Director der Eisengiesserei von Behrisch & Co. in Meissen (138).
228. Dr. O. Haussknecht, Lehrer der Naturwissenschaften an der Gewerbeschule in Gleiwitz (887).
229. Heckmann, königl. Ober-Maschinenmeister der Nassauer Staatsbahn in Limburg a. d. Lahn (1734).
230. Carl Heiber, Rentier in Birkau bei Seitschen in Sachsen (895).
231. G. Heim, Maschineninspector in Wasseralfingen (1252).
232. Fr. Heischkeil, Ingenieur des Stahlwerkes zu Bochum (1616).
233. F. Helling, Baumeister in Kalncz (Galizien) (496).
234. B. Hennicke, Ingenieur der Kupfer- und Messingwerke von Heckmann in Hamburg (526).
235. C. E. Herrmann, Techniker in Hamburg (311).
236. Dr. H. Hertzer, Professor an der königl. Gewerbe-Akademie in Berlin (31).
237. Rud. Herzog, Ingenieur des F. Krupp'schen Etablissements Saynerhütte bei Coblenz (632).
238. Th. Hespe, Ingenieur der rheinischen Eisenbahn in Cöln (1261).
239. F. Heumann, Firma: L. Steinfurt, Eisenbahnwaggonfabrik, Maschinenbauanstalt und Eisengiesserei, in Königsberg i. Pr. (567).
240. Jul. Hildebrandt, Ingenieur in Erfurt (68).
241. Edmund Hiller, Ingenieur der Maschinenfabrik von Henschel & Sohn in Cassel (1919).
242. Otto Hillig, Ingenieur in Berlin (1297).
243. W. Hintze, Marine-Ingenieur in Wilhelmshafen (891).
244. E. Hirschberg, technischer Dirigent der Neustädter Hütte in Neustadt am Rübenberge (1017).
245. F. A. Hock, Fabrikbesitzer, Firma: F. A. Hock & Co., in Mannheim (111).
246. Fr. Hoffmann, Baumeister in Berlin (177).
247. H. Hoffmann, Maschinenfabricant, Firma: Gaul & Hoffmann, in Frankfurt a. d. O. (1464).
248. Max Hoffmann, Maschinenfabricant in Leipzig (1171).
249. R. Hoffmann, Maschinenfabrik- und Eisengiessereibesitzer, Firma: Starke & Hoffmann, in Hirschberg in Schlesien (508).
250. H. Horn, Maschinenmeister der Werrabahn und herzogl. Civil-Ingenieur für Beaufsichtigung der Dampfkesselanlagen in Meiningen (832).
251. Alb. Huber, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1588).
252. Dr. Carl Huber, Betriebsdirector der chemischen Fabrik Danzig (1644).
253. Benedict Hübbe, Ingenieur in Hamburg (69).
254. H. Hülse, Ingenieur der königl Eisengiesserei bei Gleiwitz (803).
255. Dr. Jul. Hülsse, geh. Regierungsrath und Director der königl. polytechnischen Schule in Dresden (1189).
256. F. Hundert, Hüttenverwalter der Mathildenhütte bei Harzburg (1120).
257. Paul Huot, Ingenieur in Biebrich (422).
258. Jul. Jacobi, Director der Adalberthütte der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Kladno bei Prag (74).
259. Jähns, Zugbeförderungschef der Dux-Bodenbacher Eisenbahn in Bodenbach (1244).
260. Carl Jaeschke, Maschinenfabricant in Altstadt-Neisse (653).
261. A. Jagenberg, Papierfabricant in Altenkirchen (Rheinprovinz) (79).
262. Osw. Jagsch, Director der Zuckerfabrik in Góra Ropcycka, Galizien (609).
263. Moritz Jahr, Besitzer einer Maschinenbauanstalt und Eisengiesserei in Gera (229).
264. R. Jansen, Gas-Ingenieur in Debreczin (1611).
265. Ed. Japing, Ingenieur in Essen (1865).
266. Gottfr. Jax, Oberverweser der Judenburger Eisenwerke von Carl v. Mayr's Söhnen in Judenburg (1391).
267. W. Jeep, Lehrer der städtischen Baugewerkschule in Höxter (1730).

268. Alex. Jesersky, Ingenieur in Kiew (1462).
269. Th. Jess, Ingenieur-Assistent in Altona (987).
270. Jul. Johnen, Eisengiesserei- und Maschinenfabrikbesitzer in Bartenstein (869).
271. Gust. Jung, Ingenieur der Maschinenfabrik von S. Aston in Burg bei Magdeburg (1298).
272. J. Jung, Ingenieur in Amerika (765).
273. R. H. Kaemp, Civil-Ingenieur, Firma: Nagel & Kaemp, in Hamburg (1299).
274. Bruno Kässner, Civil-Ingenieur und Lehrer für Maschinenbau am Technicum in Mittweida (592).
275. W. Kankelwitz, vereideter Civil-Ingenieur und Professor an der polytechnischen Schule in Stuttgart (5).
276. Dr. G. Karsten, Professor in Kiel (60).
277. Kaselowsky, Commissionsrath und Director der mechanischen Flachsspinnerei in Bielefeld (1382).
278. R. Kato, Ingenieur in Chemnitz (1322).
279. C. Kayser, Civil-Ingenieur in Breslau (231).
280. Wilh. Kayser, Ingenieur der Société John Cockerill in Seraing (1314).
281. Carl Keinath, Ingenieur in Ludwigsthal bei Tuttlingen (1536).
282. K. Keller, Professor des Maschinenbaues am Polytechnicum in Carlsruhe (1317).
283. J. G. W. Kemm, Mühlenbaumeister in Bogenthin bei Colberg (720).
284. Alois Kern, Hütteninspector auf Herminenhütte bei Gleiwitz (1254).
285. Josef Khern, Werksverwalter in Reichraming (1211).
286. Kinzelbach, Ingenieur der L. v. Roll'schen Eisenwerke in Choindez bei Delsberg in der Schweiz (1576).
287. Kirchberger, Ingenieur der Eisenconstructionswerkstatt von Ig. Gridl in Wien (711).
288. Dr. Kirsch, Lehrer der Mathematik und Mechanik an der Provinzial-Gewerbeschule in Görlitz (1653).
289. Fritz Kleemann, Director der Berliner Actiengesellschaft für Eisengiesserei und Maschinenfabrication in Berlin (194).
290. C. Kley, Civil-Ingenieur in Bonn (1556).
291. A. Klinkmann, Ingenieur der Maschinenfabrik von C. Kesseler & Sohn in Greifswald (569).
292. Georg Klopsch, Ingenieur der königl. hessischen Nordbahn in Cassel (1003).
293. P. Klose, Ingenieur, Repräsentant des Vitriolwerkes in Kamnig bei Gauers (795).
294. Ferd. Klüver, Ingenieur der Locomotivenfabrik zu Wiener-Neustadt (270).
295. Friedr. Wilh. Knepper, Ingenieur der bergisch-märkischen Eisenbahn in Elberfeld (1658).
296. Leon. Knipper, Ingenieur der technischen Etablissements von J. A. Kononoff in Pensa und Wiadtke in Russland (365).
297. Wm. Knohloch, Director der chemischen Productenfabrik von Hirschmann, Kijewski & Scholz in Warschau (631).
298. Knoll, Ingenieur in Berlin (1063).
299. G. Koh, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1589).
300. G. Kölbing, Ingenieur bei L. A. Riedinger in Augsburg (1684).
301. C. Koelling, Ingenieur der Maschinenfabrik von Henschel & Sohn in Cassel (1518).
302. Dr. Carl Koenig, techn. Director der Anilin- und Anilinfarbstofffabrik von Meister, Lucius & Co. in Höchst a. M. (675).
303. Carl Koerner, Maschinenfabrikbesitzer in Görlitz (183).
304. Kolodziejski, Civil-Ingenieur in Krakau (863).
305. Rud. Kolster, Lehrer an der technischen Schule in Helsingfors in Finnland (1292).
306. Krabler, Grubendirector auf Zeche Anna bei Altenessen (1472).
307. H. Kraft, Civil-Ingenieur, Firma: Kraft & Kuksz, in Warschau (539).
308. J. Kraft, Ingenieur der Gesellschaft John Cockerill in Seraing (771).
309. Krah, Stadt-Bauinspector in Tilsit (1001).
310. Herm. Krause, Ingenieur der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz (996).
311. Paul Krause, Ingenieur der schlesischen Actiengesellschaft für Eisengiesserei, Maschinen- und Wagenbau, vormals C. Schmidt & Co., in Breslau (1805).
312. Krauss, Chefdirigent der Locomotivfabrik, Firma: Krauss & Co., in München (1286).
313. Jos. Krayer, Ingenieur in Johannisberg a. Rh. (919).
314. G. Kreyssig, Ingenieur in Wycoko Litowsk bei Brest Litowsk (Russland) (1942).
315. Otto Krieg, Director der Papierfabrik in Eichberg bei Schildau, Reg.-Bez. Liegnitz (354).
316. Arie Kriens, Schiffsbaumeister in Duisburg (935).
317. Oscar Kroeber, Gruben- und Hüttendirector in Saynerhütte bei Coblenz (1108).
318. H. Krumbiegel, Werkführer der Maschinenfabrik von Starke & Hoffmann in Hirschberg in Schlesien (219).
319. Jul. Kühl, Inhaber der Maschinenfabrik von Haack & Sohn in Rostock (36).
320. G. Kühne, Betriebsführer der königl. Artilleriewerkstatt in Spandau (1623).
321. Dr. Küster, Fabrikbesitzer in Huttrop bei Steele (3641).
322. Ed. Kuhlo, Ingenieur in Ustron (41).
323. Fritz Kuhn, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1590).
324. G. Kuhn, Maschinenfabrikbesitzer in Stuttgart-Berg (964).
325. H. Kulcke, Ingenieur in Sommerfeld (265).
326. F. R. Kunze, Ingenieur in Stuttgart (24).
327. C. Kuttenkeuler, Director und Associé der Eisenhüttengesellschaft E. Dehring in Elbing (764).
328. Friedrich Lamarche, Ingenieur bei Escher, Wyss & Co. in Zürich (944).
329. H. Landwehr, Civil-Ingenieur in Bielefeld (427).
330. Aug. Langhein, Ober-Ingenieur der k. k. priv. Actiengesellschaft der Innerberger Hauptgewerkschaft in Wien (1505).
331. Bruno Lange, Ingenieur der Maschinenfabrik und Eisengiesserei von C. Rudolph & Co. in Neustadt-Magdeburg (1121).
332. Carl Lange, Ingenieur und Kesselfabricant in Essen (1902).
333. Joh. Lange, Mühlenbesitzer, Firma: Lange Gebrüder, in Neumühlen bei Kiel (1609).
334. Th. Lange, Ober-Maschinenmeister der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn in Buckau (361).
335. Heinr. Latzel, technischer Verwalter der Zuckerfabrik in Züttlingen bei Heilbronn (162).
336. Laue, Ingenieur und Lehrer an der Provinzial-Gewerbeschule in Brieg a. d. O. (189).
337. Carl Lauer, Ingenieur in Anklam (343).
338. W. H. Lauter, Ingenieur der Bauunternehmung Gobert, Romand, Levy & Co. in St. Gallen (Steiermark) (730).
339. Ad. Lavaud, Beamter der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (1173).
340. Theod. Lechner, Ingenieur der Maschinenfabrik von Gebr. Decker & Co. in Canstatt (952).
341. C. Ledig, Ingenieur in Leipzig (1481).
342. Bernh. Lehmann, Director der Maschinenfabrik von Queva & Co. in Erfurt (238).
343. A. Leinveber, dirigirender Ingenieur der H. Cegielsky'schen Maschinenfabrik in Posen (359).
344. A. Lemelson, Director der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (622).
345. Alb. Lemmer, Ingenieur der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz (1808).
346. Lentz, Mühlenbaumeister in Pritzwalk (441).
347. O. Lesenberg, Betriebsdirector der städtischen Gasanstalt in Rostock i. M. (1275).
348. Leuschner, Vertreter der Mansfeld'schen gewerkschaftlichen Ober-Berg- und Hüttendirection in Eisleben (1447).

349. S. Levitus, Ingenieur der Maschinenfabrik von Schichau in Elbing (176).
350. K. Leyser, Civil-Ingenieur und Gasdirector in Oschersleben (1154).
351. Alois Peithner v. Lichtenfels, Directions-Secretair der k. k. priv. Actiengesellschaft der Innerberger Hauptgewerkschaft in Wien (1938).
352. Ad. Lichtenstein, Ingenieur in Cöthen (828).
353. H. Linau, Ingenieur in Thale (726).
354. Carl Liehr, Fabricant in Berlin (191).
355. Alexander Rühle v. Lilienstern, Hüttendirector der Königin Marienhütte in Cainsdorf in Sachsen (1262).
356. W. v. Lindheim, Ingenieur in Wien (1126).
357. Rob. Lindner, Ingenieur der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz (1174).
358. A. L. Lintz, Director der Zuckerfabrik in Edelény bei Miskólcz (161).
359. Lipke, Kreisbanmeister in Delitzsch (600).
360. Joh. Lipps, Techniker in Dresden (279).
361. W. Loeillot, Lithograph in Berlin (401).
362. Lohage, Chemiker in Soolbad bei Unna (721).
363. C. Lohmann, Ingenieur der rheinischen Eisenbahn in Duisburg (80).
364. Louis Lose, Ingenieur der Dampfkesselfabrik von Jul. Bergmann in Hattingen (598).
365. W. Lossen, Vertreter der Firma Gebr. Lossen auf Concordiahütte bei Bendorf (48).
366. H. C. A. Ludewig, ordentl. Professor der Maschinenbaukunde an der königl. polytechnischen Schule in München (62).
367. R. Ludewig, Ingenieur der Hoppe'schen Maschinenbauanstalt in Berlin (21).
368. G. Luther, Maschinenfabricant, Firma: Luther & Peters, in Wolffenbüttel (830).
369. Maassen, Bureauchef des Walzwerkes Pümpchen von Englerth & Cünzer in Eschweiler-Pumpe (277).
370. Carl Mack, technischer Dirigent der Fabrik von Hugo Baum in Elberfeld (1540).
371. E. Mahla, Maschinenmeister der pfälzischen Eisenbahnen in Ludwigshafen (250).
372. E. Mainzhausen, Grubendirector in Beeck bei Ruhrort (1213).
373. J. Malmedie, Ober-Ingenieur der Maschinenfabrik von F. W. Köttgen in Barmen (100).
374. L. Mannstaedt, Director des Puddel- und Walzwerkes des Gunneho-Aktie-Bolag in Gunnebo und Westervik (Schweden) (1240).
375. H. v. Manteuffel, Hüttendirector des gräflich Einsiedel'schen Eisenwerkes Lauchhammer (421).
376. Marggraff, Papierfabricant, Firma: Marggraff & Westphalen, in Wolfswinkel bei Neustadt-Eberswalde (1118).
377. R. Marth, Ingenieur der Firma Mattison & Brandt in Graz (1446).
378. Aug. Marx, Civil-Ingenieur für Berg- und Hüttenwesen in Bonn (280).
379. Massenez, Hüttendirector in Vajda Hunyad bei Szasvaros (Siebenbürgen) (1417).
380. Friedr. Mayer, Ingenieur in Potsdam (1490).
381. Joh. Mehrtens, Fabricant in Bremerhaven (1537).
382. Gust. Mehwald, Betriebs-Ingenieur des Walzwerkes von Franz Bicheroux Söhne & Co. in Duisburg (1866).
383. C. A. E. Meischner, Geometer in Berlin (558).
384. J. Melcher, Maschinen-Ingenieur der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn in Breslau (1271).
385. Memmert, Maschinenmeister in Cleve (902).
386. Friedr. Metz, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart (1647).
387. A. Meyer, Director in Wieselburg (383).
388. Louis Meyer, Director der Eisenbahnbedarf- und Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Arthursberg bei Stettin (1836).
389. Joh. Otto Meyer, Director der Herz'schen Oelmühle in Wittenberge (1153).
390. Bendix Meyer, Ingenieur auf Borsigwerk (820).
391. Wilh. Meyer, Constructeur der k. k. priv. Maschinenfabrik von J. Körösi in Andritz bei Graz (260).
392. v. Michalkowski, Maschinenfabricant in Berlin (217).
393. Michel, Ingenieur der hessischen Ludwigsbahn in Gross-Umstadt (1398).
394. Herm. Michels, Kupferschmied in Duisburg (1578).
395. Ant. Minssen, Director der märkisch-schlesischen Maschinenbau- und Hütten-Actiengesellschaft in Berlin (966).
396. Carl Mischke, Hüttenbesitzer in Rasselstein bei Neuwied (1411).
397. L. Mitgau, städtischer Ingenieur und technischer Dirigent der Gas- und Wasserwerke in Braunschweig (23).
398. Herm. v Mitzlaff, Ingenieur der Maschinenfabrik von Maudslay Sons & Field in London (1818).
399. Herm. Modes, Ingenieur der Société de la Vieille-Montagne in Askersund und Ammeberg (Schweden) (1253).
400. H. G. Moehring, Ingenieur in Frankfurt a. M. (1579).
401. Dr. K. Moeller, Maschinenfabricant in Kupferhammer bei Brackwede (741).
402. Carl Mohr, Factor der Saiger-Hütte bei Hettstädt (603).
403. Wilh. v. Mojsisovics, königl. ungar. Wagfluss-Regulirungs-Ingenieur in Nagy Szombat (733).
404. J. Moore, königl. württ. Oberbaurath in Berlin (955).
405. M. Möhlig, Inspector der Joh. Dav. Starck'schen Glasfabriken in Falkenau in Oesterreich (1510).
406. Georg Müller, Director der Holzwarenfabrik Bernhardshütte bei Sonneberg in Thüringen (1177).
407. J. Müller, Ingenieur in St. Petersburg (525).
408. Müller, Ingenieur der Cöln-Mindener Eisenbahn in Dortmund (1777).
409. Otto Herm. Müller, Civil-Ingenieur und Maschinenbaumeister in Pest (562).
410. Wilh. Müller, Maschinenfabricant in Troppau (963).
411. F. Münter, Ingenieur der Prinz Carlshütte in Rothenburg a. d. S. (1522).
412. C. Münz, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1591).
413. Thomas Mulvany, Ingenieur in Düsseldorf (1608).
414. W. Mulvany, Ingenieur in Düsseldorf (1580).
415. Munker, königl. Professor der Physik am Realgymnasium in Nürnberg (1369).
416. A. Musmann, Ingenieur in Charlottenburg (368).
417. F. Nachtheim, Ingenieur in Boppard (339).
418. Nachtsheim, Sections-Ingenieur der Hochquellen-Wasserleitung in Wien (1070).
419. Otto Naumann, Ingenieur und Inhaber einer Maschinenfabrik in Drammen in Norwegen (1406).
420. Rud. Nasse, königl. Bergassessor in Louisenthal (1891).
421. J. Natorp, Grubendirector der Zeche Verein. General- und Erbstollen in Weitmar bei Bochum (248).
422. G. Nanwerck, Hüttenmeister auf Kupferhammer bei Neustadt-Eberswalde (833).
423. H. Nehrlich, Theilhaber der Firmen: Ingenieurbureau von C. Völckner & H. Nehrlich und der Maschinen- und Metallwarenfabrik Aschaffenburg in Frankfurt a. M. (576).
424. Dr. A. Nell, Professor am Polytechnicum in Darmstadt (796).
425. W. R. Netke, Ober-Ingenieur der Elbinger Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnmaterial in Elbing (43).
426. Ed. Nöbl, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1870).
427. Ed. Noeggerath, Director der Gewerbeschule in Brieg a. d. Oder (160).
428. Nösselt, Maschinen-Ingenieur der Mansfelder Gewerkschaft in Eisleben (660).
429. Nottebohm, königl. Bauinspector in Berlin (907).
430. Königliches Ober-Bergamt zu Bonn (1883).
431. E. Obermüller, Ingenieur-Practicant in Mannheim (1080).
432. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein (1200).

433. H. Odenbach, Ingenieur der Sociéte anonyme La Flandre, ateliers de construction in Gent (775).
434. P. Oehler, Ingenieur der Berliner Actiengesellschaft für Eisengiesserei und Maschinenfabrication in Charlottenburg (1917).
435. Gust. Oesten, Ingenieur in Dresden (1804).
436. Ad. Oppert, erster Ingenieur der Lüneburger Eisenwerke in Lüneburg (340).
437. H. Oppler, Ingenieur des Bochumer Vereines in Bochum (1780).
438. G. Ostendorf, Maschinenfabrikbesitzer in Königsberg i. Pr. (271).
439. Rich. Papperitz, Ingenieur und Vertreter der Maschinenfabrik von A. Münnich & Co. in Berlin (1335).
440. Wilh. Paraquin, Ingenieur in München (1575).
441. Pancksch, Maschinenfabrikbesitzer in Landsberg a. d. Warthe (1722).
442. J. Paulus, Director des städtischen Gaswerkes am Stralauer Platz in Berlin (385).
443. E. Pekár, Ingenieur, technischer Director der Dampfmühle Istran und Professor der landwirthschaftlichen Maschinenbaukunde in Debreczin (734).
444. Henri Perrenoud, Ingenieur und Maschinenfabricant in Moskau (1078).
445. R. Peschke, Ingenieur des Stahl- und Eisenwerkes in Osnabrück (30).
446. O. Peschke, Betriebsinspector der städtischen Gasanstalt in Spremberg (26).
447. Th. Peters, Ingenieur der Maschinenbauanstalt von C. Hoppe in Berlin (1293).
448. Ferd. Petersen, Mechaniker in Hamburg (263).
449. Petersen, königl. Bauinspector in Posen (724).
450. Pfabe, Hüttenmeister in Pielahütte bei Rudzinitz (297).
451. Pflug, Maschinenmeister der oberschlesischen Eisenbahn in Breslau (215).
452. Wilh. Philippi, Hüttenbesitzer in Stromberg, Reg.-Bez. Coblenz (1409).
453. C. Pickert, Maschinenfabricant, Firma: C. Pickert, vorm. Wilh. Krackhardt, in Schweinfurt (1592).
454. Aug. Pillot, Albion Steel and Wire Company in Sheffield (1880).
455. Rich. Pintsch, Fabrikbesitzer in Berlin (1363).
456. G. Poirier, Betriebsdirector der Vereinsbrauerei Neuendorf bei Potsdam (1404).
457. Polytechnische Gesellschaft zu Greifswald (1096).
458. Polytechnischer Verein zu Bielefeld (1288).
459. Moriz Prasch, Ingenieur in Wien (1114).
460. Jul. Preller, Ober-Ingenieur bei der Actiengesellschaft für Eisenindustrie und Maschinenbau zu Varel a. d. Jade (965).
461. Ad. Preusser, Ingenieur der Cöln-Mindener Eisenbahn in Hamburg (1332).
462. Jul. Prochaska, Eisenwerksbesitzer, Firma: k. k. priv. Eisen- und Blechfabriksgesellschaft Union, in Wien (333).
463. H. Prollius, Maschinenfabricant, Firma: Prollius & Esser, in Görlitz (1128).
464. Th. Pschorer, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1593).
465. D. v. Quitzow, Ingenieur von Gebr. Brensing in Elberfeld (42).
466. Herm. Raaz, Techniker in Berlin (467).
467. C. Rabe, Maschinenfabricant, Firma: Hornung & Rabe, in Sangerhausen (1247).
468. E. Radok, Ingenieur der Unionsgiesserei in Königsberg i. Pr. (1494).
469. Jos. Raetz, Ingenieur bei Gebr. Benckisen in Pforzheim (1864).
470. Raupp, Director der Gasfabrik in Heilbronn (319).
471. Henri Regnier, Ingenieur der a. priv. Buschtehrader Eisenbahn in Kralup (Böhmen) (1306).
472. M. Rehme, Ingenieur der Maschinenbauanstalt von C. Jähne & Sohn in Landsberg a. d. W. (1506).
473. H. v. Reiche, Ingenieur des sächsisch-anhaltinischen Vereines zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln in Bernburg (1216).
474. Chr. Reichspfarr, Maschinenfabricant in Biberach (1628).
475. J. H. Reinhardt, Maschinenfabricant in Mannheim (1688).
476. H. Reinmann, Ingenieur der Maschinenbauanstalt von F. Wöhlert in Berlin (1308).
477. Reissner, Baumeister und Oberdirigent der städtischen Gasanstalten in Berlin (1083).
478. Rennebaum, Maschinenfabricant, Firma: Rennebaum & Co., in Cleve (1310).
479. Friedr. Reusch, Ingenieur der Essener Maschinenbau-Actiengesellschaft Union in Essen (317).
480. Richter, Ingenieur der anhaltischen Eisenbahn in Berlin (254).
481. W. Riehn, Civil-Ingenieur, Firma: W. Riehn & Meinicke, in Clausthal (563).
482. Dr. H. Riemann, Chemiker der chemischen Fabrik Heinrichshalle zu Köstritz bei Gera (1784).
483. W. Rodemann, Fabricant und Civil-Ingenieur in Villingen (1009).
484. F. Röthe, Maschinenfabricant in Weissenfels (244).
485. Rohlena, Ingenieur in St. Petersburg (642).
486. Otto Ronnefeld, Gewehr- und Maschinenfabricant, Firma: Meinhardt, Ronnefeld & Schmelzer, in Libau (Russland) (1378).
487. Rosenbain, Ingenieur in Berlin (735).
488. Wilh. Rose, Ingenieur der gräflich Einsiedel'schen Eisenwerke Lauchhammer (1629).
489. C. E. Rost, Besitzer einer Maschinenfabrik in Dresden (198).
490. Heinr. Alex. Rotter, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt Vulcan in Bredow bei Stettin (626).
491. Carl Roth, Ingenieur in Zweibrücken (1435).
492. Franz Rudeloff, Ingenieur der Maschinenfabrik von Jörning & Sauter in Buckau (1318).
493. W. v. Rüdiger, Besitzer der Elisenhütte bei Nassau a. d. Lahn (1900).
494. Wilhelm Ruffer, Ingenieur in Liegnitz (322).
495. Říha, Ober-Ingenieur in Prag (1380).
496. Dr. Hugo Sackur, Civil-Ingenieur, Firma: Schulz & Sackur, in Berlin (544).
497. Albert Sailler, Ingenieur der Bessemerhütte der priv. Südbahn in Graz (1583).
498. Bernh. Salbach, Civil-Ingenieur in Dresden (1418).
499. C. F. Salzmann, Mühlenbaumeister und Civil-Ingenieur in Berlin (553).
500. C. P. Sandberg, Schienen-Inspector der schwedischen Staatsbahnen z. Z. in London (1498).
501. A. Sander, Maschinenfabricant, Firma: Friedrich, Sander & Co., in Greussnig bei Döbeln (1041).
502. Carl Sauer, Ingenieur in Forbach bei Saarbrück (1705).
503. R. Sauerbrey, Ingenieur in Cairo in Aegypten (1372).
504. George Schaar, Ingenieur der Maschinenfabrik von L. A. Riedinger in Augsburg (1497).
505. L. Schade, Buchdruckereibesitzer in Berlin (727).
506. A. Schapper, Ingenieur in Ruhrort (915).
507. K. H. Schemmann, Kaufmann, Firma: Schulte & Schemmann, in Hamburg (1651).
508. Dr. Schenk zu Schweinsberg, Civil-Ingenieur in Wien (67).
509. Carl Schermeng, Ingenieur in Dortmund (274).
510. Ad. van Scherpenzeel-Thim, Director des Etablissements von Valentin Coq in Jemeppe bei Lüttich (1803).
511. Scherr, Fabricant künstlicher Mineralwasser, Firma: Scherr & Ritterath, in Trier, im Namen des polytechnischen Vereines daselbst (196).
512. Schiehau, Maschinenfabrikbesitzer in Elbing (302).
513. Fritz Schiele, Ingenieur der Hirzenhainer Hütte bei Ortenberg (1273).
514. Simon Schiele, Director der neuen Gasfabrik in Frankfurt a. M. (234).
515. Rud. Schinkopf, Baumeister in Ostrowo bei Krosniewice in Polen (380).
516. Wm. Schleifenbaum, Bergwerksbesitzer in Elbingerode (1850).

517. Ferd. Schliwa, k. k. Bergrath und Ober-Berg- und Hüttenverwalter der k. k. priv. Actiengesellschaft der Innerberger Hauptgewerkschaft in Eisenerz (Steiermark) (1004).
518. Aug. Schmaltz, Fabricant, Firma: Gebr. Schmaltz, in Offenbach a. Main (1375).
519. Max Schmeisser, Maschinenfabrikbesitzer, Firma: Schmeisser & Schulz, in Neustadt a. d. Dosse (172).
520. Joh. Schmidt, Ingenieur und Photograph in Kiel (156).
521. Dr. R. Schmidt, Civil-Ingenieur und Lehrer in Berlin (184).
522. Schmitt, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt Vulcan in Bredow bei Stettin (834).
523. Ad. Schmoll, Civil-Ingenieur, Firma: Gebr. Klein, A. Schmoll & E. Gaertner, in Wien (287).
524. Carl Schnabel, königl. Bergassessor in Lethmathe (336).
525. L. Schnackenburg, Ingenieur in Schwetz bei Gross-Leistenau (352).
526. A. Schneemann, Wagenbauverwalter der königl. Staatseisenbahn in Hannover (1787).
527. Leop. Schöne, Director der Zuckerfabrik in Kerstenbruch bei Neu-Lewin (1503).
528. M. Schönflies, Lehrer an der Provinzial-Gewerbeschule in Potsdam (520).
529. Schönichen, Ingenieur der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (1788).
530. Aug. Schramm, Ingenieur und Maschinenfabricant in Hersfeld (1663).
531. Chr. Schroeder, Inhaber einer polytechnisch-mechanischen Anstalt in Frankfurt a. M. (1492).
532. C. Schroeder, Director der Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath (1903).
533. Julius Schroer, Ober-Maschinenmeister der oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft in Breslau (513).
534. Paul Schroeter, Ingenieur der Maschinenfabrik von E. Reinicke in Königsberg i. Pr. (1393).
535. August Schuchart, General-Director der k. k. priv. Actiengesellschaft der Innerberger Hauptgewerkschaft in Wien (487).
536. Schünhoff, Ingenieur der Berlin-Stettiner Eisenbahn in Stolp (1025).
537. A. W. Schultz, Techniker in Berlin (900).
538. Julius Schultz, Disponent der Maschinenfabrik von Hauschild in Berlin (1276).
539. E. Schultze, Maschinen-Ingenieur in Basel (29).
540. R. Schultze, Ingenieur, Firma: Gebr. Schultze, in Berlin (328).
541. Jul. Schulz, Maschinenfabrikbesitzer, Firma: Schmeisser & Schulz, in Neustadt a. d. Dosse (589).
542. Schumm, Ingenieur der Maschinenbaugesellschaft in Carlsruhe (1696).
543. Bruno Schwalbe, Firma: Maschinenfabrik von J. S. Schwalbe & Sohn, in Chemnitz (1181).
544. O. Schwamkrug, Ingenieur der Maschinenfabrik von Th. Wiede in Chemnitz (1237).
545. C. Schwanitz, Civil-Ingenieur, Firma: C. Schwanitz & Co., in Berlin (1007).
546. Louis Schwartzkopff, Commerzienrath und Director der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (621).
547. Th. Schwarz, General-Director der Central-Actiengesellschaft für Tanerei in Cöln (1427).
548. Schwefel, Ingenieur in Kiel (1581).
549. J. Seiff, Civil-Ingenieur in Dresden (246).
550. A. Seifloh, Maschineninspector der Mansfelder Gewerkschaft in Eisleben (310).
551. Joh. Selwig, Maschinenfabricant, Firma: R. Riedel & Kemnitz, in Halle a. d. S. (782).
552. R. Sembritzki, Ingenieur der Maschinenfabrik von E. Reinicke in Königsberg i. Pr. (1333).
553. A. Sickel, Ingenieur des Bureau der Steinkohlengruben-Gesellschaft in Herne (1483).
554. Feod. Siegel, Maschinenfabricant in Schönebeck (1385).
555. J. Siegert, Maschinenmeister der königl. Ostbahn in Berlin (18).
556. Emil Skoda, Ober-Ingenieur der gräflich Waldstein'schen Maschinenfabrik in Pilsen (1182).
557. Sommer, königl. Bergassessor in Altenessen (1826).
558. Carl Bernh. Louis Sondermann, Maschinenfabricant, Firma: Sondermann & Stier, in Chemnitz (624).
559. R. Sonntag, Ingenieur der Maschinenfabrik von Jahr in Gera (395).
560. L. H. Spatz, Fabricant, Firma: L. H. Spatz & Co., Draht-, Nagel- und Kettenfabrik, Hausfreyimfelde bei Halle a. d. S. (1937).
561. A. Spindler, Ingenieur in Deidesheim (1090).
562. Th. Staeps, Ingenieur der Friedrichshütte bei Laasphe (1105).
563. W. F. Stavenhagen, Ingenieur der Firma Nehrlich & Co. in Frankfurt a. M. (1289).
564. Emil Stelzmann, Ingenieur der Maschinenfabrik von C. C. Merkel in Chemnitz (1183).
565. H. Sternberg, grossherzoglich badischer Ober-Baurath und Professor am Polytechnicum in Carlsruhe (1413).
566. C. H. Stier, Maschinenfabrikbesitzer, Firma: Sondermann & Stier, in Chemnitz (577).
567. R. E. Stippius, Ingenieur und Lehrer an der Provinzial-Gewerbeschule in Coblenz (938).
568. E. Stützke, Maschinenfabricant, Firma: Gebrüder Stützke, in Lauenburg i. Pomm. (1263).
569. Stumpf, Fabricant für Wasser- und Gasleitungen, Heiz- und Ventilations-Anlagen in Berlin (888).
570. Ed. Sturm, Ingenieur bei J. H. Reinhardt in Mannheim (1699).
571. W. Susemihl, Ingenieur der Wilhelmshütte bei Sprottau, Actiengesellschaft etc. (874).
572. Phil. Swiderski, Maschinenfabricant in Leipzig (1360).
573. Technischer Verein zu Lübeck (1290).
574. Carl Teichmann, Professor des Maschinenbaues an der königl. Baugewerkschule in Stuttgart (1646).
575. Carl Temmel, Director der Zuckerfabrik in Lyszkowice bei Skierniewice in Polen (1037).
576. Gust. Tesche, Maschinenfabricant, Firma: L. Post & Tesche, in Hagen i. W. (1081).
577. C. Thalwitzer, Civil-Ingenieur in Wien (110).
578. W. Theis, technischer Director der Fonderia Oretea in Palermo (1459).
579. Leon Thelen, Ingenieur der Eisengiesserei und Maschinenfabrik, Firma: Thelen & Weydemeyer, in Nordhausen (552).
580. Dr. Carl Thiel, Professor am Polytechnicum in Darmstadt (465).
581. A. Thiele, Ingenieur beim Bau der Stadtwasserleitung in Kiew (1440).
582. A. Thissen, Maschinenfabrikbesitzer in Duisburg (95).
583. Baron v. Tiesenhausen, kaiserl. Ingenieur-Generallieutenant in St. Petersburg (1324).
584. E. Tobien, Baumeister der bergisch-märkischen Eisenbahn in Elberfeld (924).
585. Felix Tonnar, Maschinenfabricant in Dülken (155).
586. Tscheuke, Director der ersten ungarischen Actiengesellschaft für Fabrication von Waggons und Eisenbahnbedarf in Pest (129).
587. Dr. E. Tscheuschner, Fabrikbesitzer in Tiefurt bei Weimar (634).
588. Wilh. Ueberfeldt, Ingenieur der höheren Gewerbeschule in Barmen (1854).
589. Oscar Ufert, Ingenieur der Maschinenfabrik von D. G. Diehl in Chemnitz (1315).
590. Wilh. Uhland, Ingenieur und Redacteur des „Praktischen Maschinen-Constructeur" in Leipzig (1268).
591. D. Uhlhorn, Ingenieur in Grevenbroich (1473).
592. K. J. Ulffers, Lehrer der Provinzial-Gewerbeschule in Brieg (1075).
593. Ulrich, königl. Ober-Bergrath in Clausthal (999).
594. Franz Unger, Ingenieur in Bredow bei Stettin (1184).
595. W. Unger, Ingenieur und Gummiwarenfabricant in Berlin (1076).

596. U. Urban, Ingenieur der Filiale der Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnbedarf in Berlin-Moabit (318).
597. Herm. Veit, Hof-Lithograph in Berlin (126).
598. Veit-Meyer, Civil-Ingenieur in Berlin (400).
599. Victor, Baumeister der bergisch-märkischen Eisenbahn in Aachen (1339).
600. H. Vockrodt, Werkstattvorsteher der königl. niederschlesisch-märkischen Eisenbahn in Berlin (1269).
601. F. S. Vögel, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1600).
602. J. Voelckers, Director der Zuckerfabrik in Ostrowo bei Krosniewice in Russland (33).
603. Carl Voelckner, Civil-Ingenieur in Prag (612).
604. Gust. Vogt, Stadtbaumeister und Director der städtischen Gasanstalt in Guben (83).
605. L. Vojaček, Ingenieur der königl. ungar. Eisenbahn-Baudirection in Ofen (1460).
606. Volkmann, Director der Prinz Rudolphs-Hütte in Dülmen (1006).
607. Rud. Volkmann, Ingenieur der Eisengiesserei und Maschinenbauanstalt Darmstadt in Darmstadt (1599).
608. Th. Volkmann, Ingenieur der Maschinenfabrik von W. Jolitz in Frankfurt a. d. O. (668).
609. J. Ronppe van der Voort, Ingenieur der niederländischen Staatseisenbahnen in Utrecht (1469).
610. R. Vorbrugg, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1594).
611. W. Voss, Ober-Ingenieur in Dessau (185).
612. Wagenknecht, Maschinenfabricant, Firma: Steckel & Wagenknecht, in Danzig (929).
613. Th. Wagner, königl. Ober-Bergrath in Dortmund (689).
614. C. A. Ed. Walger, Dirigent des Hammer'schen Sägewerkes in Riga (1012).
615. F. Walkhoff, Civil-Ingenieur in Hamburg (1231).
616. Walther, Ober-Maschinenmeister der Riga-Dünaburger Eisenbahn in Riga (305).
617. W. Walther, Betriebs-Ingenieur der Cölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft in Cöln (922).
618. Carsten Waltjen, Ingenieur in Bremen (1338).
619. F. Waltz, Generaldirector der Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahnbedarf in Berlin (1429).
620. W. Wasserfuhr, Bergwerksdirector in Lintorf bei Krummenweg (1830).
621. Franz Alex. Weber, Civil-Ingenieur in Frankfurt a. M. (1582).
622. Herm. Weber, Ingenieur in Rostock i. M. (1605).
623. Hermann Wedekind, Ingenieur in London (537).
624. J. W. Wegner, Ofenbaumeister in Berlin (1285).
625. Heinr. Wehrli, Ingenieur der Maschinenfabrik von Ansaldo & Co. in Sampierdarena bei Genua (949).
626. W. E. Weidner, Ober-Ingenieur der Sigl'schen Maschinenfabrik in Berlin (438).
627. R. Weiske, Ingenieur der Maschinenfabrik von A. Münnich & Co. in Chemnitz (790).
628. Wellmann, königl. Wasserbauinspector in Cöslin (523).
629. R. Wels v. Liszewski, Ingenieur der Henrichshütte bei Hattingen (1507).
630. P. Werlitz, Director des Zinkwalzwerkes, der Kesselschmiede und Werkstätten in Piela bei Rudzinitz (932).
631. E. Wernekinck, Fabrikbesitzer in Tula in Russland (814).
632. Fr. Wernicke, Ingenieur der landwirthschaftlichen Maschinenfabrik von Rudloff & Co. in Sangerhausen (722).
633. Westphal, Ingenieur der Maschinenbauanstalt von Hoppe in Berlin (1234).
634. C. Wichert, Maschinenmeister-Assistent der königl. Ostbahn in Königsberg i. Pr. (1022).
635. Wilde, königl. Eisenbahnbaumeister in Harburg in Hannover (273).
636. M. C. H. Wilke, Director der Eisengiesserei und Fabrik für Maschinen, Waggons und Eisenbahnmaterial in Leobersdorf (429).
637. Aug. Wilke, Fabricant von Dampfkesseln, Gasometern und Eisenbahnbedarf in Braunschweig (1901).
638. H. Winde, Gummiwaren-Fabrikbesitzer in Berlin (25).
639. W. Windscheid, Ingenieur der Cöln-Mindener Eisenbahn in Düsseldorf (1563).
640. Wilh. Wintersbach, Ingenieur bei Eberh. Hoesch & Söhne auf Lendersdorfer Hütte bei Düren (1527).
641. Ferd. Witte, Ingenieur und Maschinenfabricant in Charlottenburg (676).
642. Wittfeld, Civil-Ingenieur in Berlin (880).
643. Wohlfarth, herzogl. Berginspector in Altenburg (216).
644. E. Wolf, Ingenieur der chemischen Fabrik in Hruschau in österr. Schlesien (296).
645. L. Wolf, Maschinenmeister der Gottesberger Bergwerksverwaltung des Wiener Bankvereines und Consorten in Neu-Lässig bei Gottesberg (275).
646. Woltersdorf, Ingenieur und Besitzer der Günthersmühle in Arnstadt (241).
647. Alb. Wüst, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (267).
648. Th. Wulff, Maschinenfabricant in Bromberg (574).
649. L. G. Zeitschel, Betriebsdirector der Actiengesellschaft für den Bau landwirthschaftlicher Maschinen und Geräthe und für Wagenfabrication, H. F. Eckert, in Berlin (1077).
650. A. Zeller, Ingenieur der Eisengiesserei von G. Kuhn in Stuttgart-Berg (1595).
651. Carl Zeuschner, Ingenieur der Maschinenfabrik von J. Kemna in Breslau (1478).
652. A. Ziegler, Director der Maschinenfabrik und Eisengiesserei von Rühl & Brosowsky in Frankfurt a. d. O. (284).
653. Stanislaw Ziembiński, Beamter der Betriebsdirection der Carl-Ludwigsbahn in Lemberg (1939).
654. Joh. Zimmermann, königl. Commerzienrath, Maschinenfabrik- und Eisengiessereibesitzer in Chemnitz (148).
655. L. Zimmermann, Werkführer der Maschinenfabrik Lendersdorfer Hütte in Lendersdorf bei Düren (66).
656. Ferdin. Zinkeisen, Maschinenfabrikbesitzer, Firma: Hofmann & Zinkeisen, in Zwickau (1415).
657. Ludwig Zix, Maschinenmeister der gräfl. Stolberg-Wernigerode'schen Maschinenfabrik in Ilsenburg (1142).
658. Zobel, Ober-Ingenieur der k. k. priv. Maschinenfabrik von J. Körösi in Andritz bei Graz (899).
659. Walter Zuppinger, Ingenieur in Ravensburg (1670).

Die Gesammtzahl der Mitglieder beträgt 1939.

Mittheilungen
aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Aachener Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 729.)

Versammlung vom 4. October 1871. — Vorsitzender: Hr. Petersen. Schriftführer: Hr. H. Lamberts.

Nach eingehendem Bericht des Hrn. Pützer über die Hauptversammlung in Cassel kam die von dem Bezirksvereine an der Lenne beantragte Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines innerhalb und durch Mitwirkung des Vereines deutscher Ingenieure zur Berathung, und wurde eine Commission, bestehend aus den HHrn. Braun, Dittmar, Honigmann, Lamberts und Pützer, mit der Berichterstattung für die nächste Versammlung beauftragt.

Der zweite Gegenstand der Tagesordnung,

Discussion der Kesselgesetzgebung,

erschien durch die Resolution der Hauptversammlung jetzt erledigt, und es brauchte der Aachener Bezirksverein nur dieser Resolution beizutreten. Doch wurde in der Discussion von Hrn. Mehler darauf hingewiesen, dass die Resolution vielleicht etwas zu weit gehe und jedenfalls praktische Unzuträglichkeiten haben würde, wogegen Hr. Pützer darauf aufmerksam machte, dass es der Regierung, welche entschlossen sei, nach Einführung der Gewerbefreiheit und Aufhebung der meisten concessionirten Gewerbe, keine weiteren Concessionen zu ertheilen, unmöglich sei, die Stettiner Beschlüsse zur Ausführung zu bringen, und einigte man sich schliesslich über folgende Tagesordnung:

„In Erwägung, dass die Hauptversammlung in Cassel sich wiederholt für eine technische Revision der Dampfkessel und Bildung von Revisionsvereinen ausgesprochen hat, nimmt die heutige Versammlung von der weiteren Discussion Abstand und geht zur Tagesordnung über."

Der Vorsitzende stellt darauf eine in der letzten Sitzung aufgeworfene Frage, betreffend die

Wirkung des Abblasens auf die Verhinderung von Kesselstein

zur Discussion, in welcher Hr. Hilt nach seinen Erfahrungen das Abblasen für ein sehr wirksames Mittel zur Verhütung des Kesselsteins erklärte, vorausgesetzt, dass es ziemlich häufig, etwa ein bis drei Mal wöchentlich vorgenommen wird. Die Wirkung beruhe darauf, dass einmal die concentrirte Mutterlauge entfernt wird, dann aber und hauptsächlich durch Entfernung des Schlammes, der an und für sich nicht besonders schädlich, bei Anwesenheit von Gyps und kohlensaurem Kalk, mit denselben harte und voluminöse Krusten bildet.

Hr. R. Hasenclever hatte angenommen, dass das Abblasen nur den Zweck haben sollte, schmutziges, schlammiges Wasser zu entfernen; wie er heute höre, lege Vorredner auch Werth darauf, die Mutterlauge abzulassen und durch frisches Speisewasser zu ersetzen. Aus demselben Grunde wollte er das zeitweilige Abblasen der Dampfkessel als sehr nützlich empfehlen und glaube sogar, dass wenn dies Verfahren rationell betrieben wird, die Bildung des Kesselsteins auf einfache Weise zu vermeiden wäre. Der Gyps, der in dieser Gegend allein als Ursache des festen Kesselsteins auftritt, ist mit 1 Theil auf 400 Wasser löslich. Eine gesättigte Lösung enthält also 0,25 pCt. Gyps; dampft man dieselbe weiter ein, so scheidet sich der Gyps in festen Krusten aus, lässt man dagegen die Lösung immer ab, bevor sie mit Gyps gesättigt ist und füllt den Kessel wieder mit frischem Speisewasser, so bleibt der Gyps gelöst und wird kein Kesselstein gebildet. Was den Kostenpunkt betrifft, so müsse man in Rechnung ziehen, dass entweder Chlorbarium anzuwenden oder das warme Wasser abzublasen und das frische kalte Wasser einzupumpen und auf diejenige Temperatur zu bringen ist, welche dem im Kessel herrschenden Dampfdruck entspricht. 100 Pfd. Wasser, welche 0,25 Gyps enthalten, erfordern 0,37 Chlorbarium zur Zersetzung. Diese 0,37 Chlorbarium kosten circa 4 Pfennige, während das Einpumpen von 100 Pfd. Wasser und Erwärmen auf 120 bis 150 Grad C. auch bei hohen Kohlenpreisen nicht so theuer kommen wird. Hinsichtlich des Kostenpunktes wäre also das Verfahren, durch Abblasen des Speisewassers den Kesselstein zu vermeiden, empfehlenswerth, es frage sich nur, auf welche Weise controlirt werden soll, ob sich eine gesättigte Gypslösung im Dampfkessel vorfindet. Eine Untersuchung auf chemischem Wege scheint jedenfalls für die Praxis zu umständlich und werde Redner sich empfindliche Areometer zu verschaffen suchen, mit welchem sich eine geringe Zunahme im specifischen Gewichte des Wassers nachweisen und der Zeitpunkt feststellen lässt, wo das vorhandene Wasser aus dem Kessel abgeblasen und frisches eingepumpt werden muss. Die Erfahrung werde zeigen, ob überhaupt solche Instrumente für den praktischen Gebrauch zu empfehlen sind.

Am Schluss der Debatte machte Hr. Braun noch auf den schädlichen Einfluss der einigen Kesselwassern beigemischten Magnesiasalze aufmerksam, die nach der Fällung theils wegen ihrer Leichtigkeit auf der Oberfläche des Wassers schwimmen und dadurch die Dampfbildung hindern, theils aber, und zwar hauptsächlich bei Cornwallkesseln, sich auf die erhitzten Kesselflächen ablagern und dadurch, dass sie wegen ihrer fettigen Beschaffenheit das Wasser hindern, denselben rasch die mitgetheilte Wärme zu entziehen, Grund zu Ueberhitzung, und dadurch zu rascher Zerstörung der Bleche und Vernietungen geben.

Versammlung vom 8. November 1871. — Vorsitzender: Hr. Petersen. Schriftführer: Hr. H. Lamberts.

Die Debatte verbreitete sich zunächst über das Schreiben der kaiserl. Normal-Eichungs-Commission, in welchem dieselbe ein Gutachten des Vereines über die

Bezeichnungen und Abkürzungen der neuen Masse und Gewichte

erbittet, und die von Hrn. Dr. Grashof darauf gegebene Antwort. Die Behörde spricht sich mit Entschiedenheit für die Beibehaltung der in Frankreich gebräuchlichen Bezeichnungen und Abkürzungen aus. Wo das neue Gesetz für ein und dasselbe Mass zweier solcher Bezeichnungen zugieht, erachtet sie die von der französischen abweichende als eine facultative, für die bei der Einführung neuer Masse nothwendig erscheinende Uebergangsperiode zu gestattende, während die erstere obligatorisch ist und auch ausschliesslich bei Stempelung der neuen Masse und Gewichte angewendet wird. Eine einzige Ausnahme macht sie, wenn auch mit lebhaftem

Widerstreben, für das halbe Kilogramm, für welches die Bezeichnung „Pfund" beibehalten werden soll. Für die Quadrate und Cuben der Masse schlägt sie eine Abkürzung vor, die auch dem französischen Sprachgebrauch und der französischen Schreibweise entspricht, nämlich die Nachsetzung des Buchstabens *q* (Quadrat) und *c* (Cubus) hinter das Masszeichen, also für ein Quadratmeter = 1^{mq}, für ein Cubikmeter = 1^{mc} etc. Nachdem Hr. Dr. Grashof die Unmöglichkeit dargethan, wegen Kürze der Zeit die Meinung der einzelnen Bezirksvereine sowie des Hauptvereines über diese sehr wichtige Frage einzuholen, stimmt er in Allem den Vorschlägen der Normal-Eichungs-Commission bei und erklärt sich für die einfache Beibehaltung der bis jetzt im öffentlichen Verkehr und in den wissenschaftlichen Schriften gebräuchlichen Bezeichnungen und Abkürzungen.

Bei der Discussion über diesen Gegenstand fand diese Antwort allgemeine Zustimmung, und die Versammlung erhob die von Hrn. Pützer formulirte Resolution: „Der Aachener Bezirksverein hält es für nothwendig, keine anderen Bezeichnungen und Abkürzungen als die jetzt in Frankreich, Belgien etc. üblichen, obligatorisch zu machen", zum Beschluss. —

Hierauf folgte ein Vortrag des Hrn. Haber über unterirdische Wasserhaltungsmaschinen in englischen Kohlenbergwerken, welcher im nächsten Hefte ausführlich mitgetheilt werden soll.

Im Anschluss gab Hr. H. Lamberts dann einige Notizen über eine nach dem beschriebenen System construirte, für die Gruben der Wurm-Kohlengesellschaft in seiner Fabrik in Bau begriffene Maschine. Cylinderdurchmesser 580^{mm}, Hub 630^{mm}, Anzahl der Umdrehungen pro Minute 60, Kolbengeschwindigkeit also $1^{m},26$, Durchmesser des Pumpenkolbens 160^{mm}, Leistung $1^{mc},39$ (45 Cubikfuss) pro Minute auf 293^{m} (140 Lachter) Höhe. Die Maschine hat eine gekröpfte Welle und zwei Schwungräder, sie wird mit Condensation und Expansion arbeiten.

Hr. Braun glaubt, dass die Hauptübelstände des neuen Verfahrens die lange Dampfleitung, die grosse Temperaturerhöhung im Inneren der Grube, die grösseren Kosten der Dampferzeugung und besonders die Erschwerung der Controle in Bezug auf Wartung und Unterhaltung der Maschine unter Tage sind, wogegen Hr. Haber trotzdem die Vorzüge in vielen Fällen für durchschlagend hielt und meinte, dass bei längerem Gebrauch ein grosser Theil der jetzt bestehenden Uebelstände verschwinden werde, wie z. B. der grossen Erhitzung durch sorgfältiges Bewickeln und Umhüllen der Dampfcylinder, Dampfrohre etc. abgeholfen werden kann, was in den englischen Gruben bis jetzt vernachlässigt wurde.

Wie Hr. Ludewig noch mittheilte, hat der Hr. Obergrath Blume einen sehr günstigen Bericht über diese Maschinen erstattet, und wird der Eschweiler Bergwerksverein auch in nächster Zeit zur Anschaffung einer solchen übergehen.

Zum Schlusse legte Hr. Büttner eine Construction eines Hubmessers für Wasserhaltungsmaschinen vor, welche mit der zugehörigen Zeichnung ebenfalls im nächsten Hefte Aufnahme finden wird.

Generalversammlung vom 4. December 1871. — Vorsitzender: Hr. Petersen. Schriftführer: Hr. H. Lamberts.

Nach Erledigung geschäftlicher Mittheilungen folgte die Berathung über den Antrag des Bezirksvereines an der Lenne auf

Gründung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines.

Die vom Aachener Bezirksverein zur Vorberathung des Antrages erwählte Commission, als deren Referent Hr. Dittmar fungirte, gab in einem längeren eingehenden Berichte des Letzteren ihr Urtheil über den vorliegenden Gegenstand ab, und wurde nach kurzer Debatte die von der Commission vorgelegte Resolution unter Anerkennung sämmtlicher Motive von der Versammlung einstimmig angenommen.

Die Resolution lautet:

Gegenüber dem Antrage des Bezirksvereines an der Lenne, auf Gründung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines innerhalb und durch Mitwirkung des Vereines deutscher Ingenieure, erklärt der Aachener Bezirksverein auf Grund seiner Verhandlungen vom 9. December cr. wie folgt:

„Der Aachener Bezirksverein erkennt es zwar für eine Aufgabe des Vereines deutscher Ingenieure, Zeitfragen wie die vorliegende (die Gründung besonderer Unterstützungs-Institute für den Stand der Ingenieure betreffend) durch Verhandlungen auf seinen Hauptversammlungen, durch Berathungen in den Bezirks- und Zweigvereinen, durch Publicationen in seinem Organ sowie durch Ansammlung statistischen Materials, zu erörtern und zu klären —

er erkennt es ferner der Aufgabe des Vereines wol entsprechend, nach Befinden der Zweckmässigkeit und des Bedürfnisses, auf die Errichtung solcher genossenschaftlichen Verbindungen, ausserhalb des Vereines, anregend und vermittelnd hinzuwirken —

er erkennt dagegen jede Verschmelzung eines zu gründenden Unterstützungsvereines mit dem Vereine deutscher Ingenieure, resp. eine Umwandlung des letzteren in eine Versicherungsgesellschaft mit obligatorischer Betheiligung seiner jetzigen oder künftigen Mitglieder als unzweckmässig, sowie den Interessen und Tendenzen des Vereines zuwider."

Motive: Der Antrag des Bezirksvereines an der Lenne beabsichtigt die auf anderen Gebieten mit Glück und Erfolg angestrebten Principien genossenschaftlicher Selbsthülfe auf das Gebiet des Vereines deutscher Ingenieure zu übertragen. Als gewisse Berechtigung stehen demselben einige Bedürftigkeitsfälle zur Seite, welche im Laufe der letzten Jahre innerhalb des Vereines vorgekommen und zur Kenntniss in weiteren Kreisen gelangt sind. Dennoch vermögen diese Momente nicht die Zweckmässigkeit des Antrages zu begründen.

Die Schattenseite desselben liegt nicht in der projectirten Gründung eines genossenschaftlichen Unterstützungsvereines, über dessen Zweckmässigkeit und Nützlichkeit auch für den Stand der Techniker wol kaum ein Zweifel obwaltet, sondern in der beabsichtigten Verbindung desselben mit dem Verein deutscher Ingenieure. Wenn ein Antrag wie der vorliegende, welcher die Gestaltung des Vereines zu verändern und die Tendenzen desselben zu verrücken droht, zur Annahme kommen soll, so müssen seine Ziele im wesentlichen Interesse des Vereines liegen oder wenigstens den Interessen der Mehrheit der Mitglieder entsprechen. Keins von beiden ist aber der Fall.

Schon nach dem Mitgliederverzeichniss, selbst ohne Kenntniss der einzelnen Privatverhältnisse, kann man behaupten, dass für den grössten Theil der Mitglieder des Vereines das Bedürfniss nach einem solchen Unterstützungsverein nicht mehr vorhanden ist. Wenn nun dennoch, nach den Erläuterungen des Bezirksvereines an der Lenne, den jetzigen Mitgliedern des Ingenieurvereines die Betheiligung am Unterstützungsverein warm empfohlen werden soll, so heisst das mit anderen Worten, der Mehrheit der Mitglieder sollen

Pflichten aufgenöthigt werden angesichts der Wahrscheinlichkeit, dass die daraus resultirenden Rechte nie beansprucht werden. Das aber ist ein Verstoss gegen den Fundamentalsatz aller genossenschaftlichen Verbindungen.

Grössere Inconvenienzen und eine directe Schädigung der Vereinsinteressen führt die Grundbedingung des Weges mit sich, derzufolge für alle künftigen Mitglieder des Ingenieurvereines die Theilnahme am Unterstützungsverein obligatorisch sein soll. Es fehlt zwar im Augenblicke an jeglichem Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Frage, wie hoch sich die Beiträge zum Unterstützungsverein belaufen werden. Immerhin wird man annehmen können, dass die jetzigen Beiträge gesteigert werden müssen, wenn eine sichere Grundlage für die Unterstützungscasse gewonnen werden soll. Unter dieser Annahme bedeutet aber die obligatorische Betheiligung der künftigen Mitglieder nichts anderes, als dass eine grosse Zahl von Männern des Faches, und zwar solche, welche sich in Amt und Würden und in gesicherten Lebensverhältnissen befinden, für welche der Anschluss an einen Unterstützungsverein nicht Bedürfniss ist, und welche daher für den Mehrbetrag eine Gegenleistung nicht finden, sich der Theilnahme am Verein enthalten werden. Aber selbst solche Fachgenossen, welche das Verlangen nach einer Versicherung gegen künftige Unfälle empfinden, werden sich vor dem Eintritt die Frage vorlegen, wo sie am billigsten versichern, beim Verein deutscher Ingenieure oder bei einer anderen Versicherungsgesellschaft. Dass durch eine derartige Erschwerung des Eintrittes zu Gunsten des Unterstützungsvereines die Interessen des Ingenieurvereines und schliesslich auch Ansehen und Würde desselben leiden, das bedarf keiner weiteren Ausführung.

Gewichtige Gründe, welche ferner gegen den Antrag geltend zu machen sind, liegen in der Schwierigkeit der Ausführung und in dem Mangel an statistischem Material. Man braucht nur auf die ungleiche Basis zur Vertheilung der Lasten hinzublicken, auf die Unterschiede, die in dieser Beziehung nothgedrungen zwischen den Mitgliedern je nach dem Alter, dem Gesundheitszustande, der grösseren oder geringeren Fährlichkeit des Berufes u. s. f. werden eintreten müssen. Man braucht nur an die widerstreitenden Interessen zu denken, welche mit der Aufnahme von schwächlichen Personen verknüpft sind, namentlich wenn letztere grosse geistige Begabung besitzen. Es ist nur nöthig, an die Uebelstände und Gehässigkeiten zu erinnern, welche mit der Constatirung und mit der Controle der Hülfsbedürftigkeit Hand in Hand gehen, um zu beweisen, dass sich schwerlich Jemand freiwillig zur Uebernahme eines solchen Mandats bereit finden wird.

Im Interesse des Unterstützungsvereines aber muss darauf aufmerksam gemacht werden, wie wenig Sicherheit der Verein deutscher Ingenieure betreffs seines Bestandes dem Versicherungsvereine und den Versicherten darbietet. Erst vor kurzer Zeit sind die Bezirksvereine in Berathung über die Frage getreten, ob nicht der Verein deutscher Ingenieure zu Gunsten eines neuen grösseren Vereines (des deutschen Technikervereines) aufzulösen sei. Wenn auch diesmal die Frage verneint worden, wie leicht können andere Veranlassungen eintreten, welche zu einer endlichen Auflösung des Vereines führen. Was soll dann aus dem Unterstützungsverein werden, wenn sich derselbe mit dem Ingenieurverein identificirt hat?

Das Hauptbedenken, welches gegen die Gründung eines genossenschaftlichen Unterstützungsvereines innerhalb des Vereines deutscher Ingenieure spricht, liegt in dem Widerstreit mit den bisherigen Tendenzen des letzteren. Nach dem § 1 der Statuten dieses Vereines sind die Ziele, welche sich derselbe vorgesteckt hat, rein geistiger Natur, nirgends ist der Bestrebung materieller Vortheile, wie sie das Project in Aussicht nimmt, Erwähnung gethan. Ohne dringende Noth aber sollte der Verein nach den Erfolgen und nach den Erfahrungen, welche derselbe bisher gemacht hat, diesen Principien nicht untreu werden. Und ein Nothstand steht gewiss nicht bevor. Denn einerseits steht der Gründung genossenschaftlicher Versicherungsvereine ausserhalb des Vereines nichts entgegen, andererseits bestehen bereits Unfallversicherungs-Institute auf Gegenseitigkeit, welche Jedem, der danach Verlangen trägt, Gelegenheit geben, sich gegen Zeiten der Erwerbslosigkeit zu schützen. —

Der Vorsitzende legte hierauf ein von dem königl. Baumeister Hrn. Abresch in Cöln verfertigtes, schön lithographirtes Tableau vor, welches die mit Januar 1872 in ausschliessliche Anwendung kommenden neuen Masse und Gewichte in natürlicher Grösse, sehr klar und übersichtlich mit den gesetzlichen Unterabtheilungen darstellt und in Hinsicht der Correctheit und Genauigkeit sich sehr vortheilhaft vor den bis jetzt im Buchhandel erschienenen Tabellen auszeichnet, weswegen auch dem Autor die Empfehlung der königl. Regierung in sichere Aussicht gestellt wurde.

Hr. Hilt gab dann mit Bezug auf den in der letzten Sitzung gehörten Vortrag über unterirdische Wasserhaltungsmaschinen die Mittheilung, dass in jüngster Zeit eine solche Anlage in Monceau les Mines in Frankreich mit bestem Erfolge aufgestellt worden ist. Die Dampfmaschine ist eine Zwillingsmaschine von 200 Pfrdst., welche vier Plunger treibt und in der Minute 2½ bis 3 Cbkmtr. auf eine Höhe von 300ᵐ hebt; sie hat einen ziemlich raschen Gang, und hat sich der Windkessel trefflich dabei bewährt. Interessant ist, dass man die Ventile aus Gussstahl hergestellt hat, was die Anwendung sehr schmaler Auflageflächen ermöglichte, wodurch die Differenz der Drucke unter- und oberhalb des Ventiles beim Beginn des Hubes auf ein Minimum herabgezogen wird.

Hr. Pelzer erinnerte nun daran, dass die brennende Frage der Patentgesetzgebung noch nicht gelöst sei und stellte den Antrag, der Aachener Bezirksverein möge im Sinne der Beibehaltung des Patentschutzes eine Resolution fassen und der Staatsregierung unterbreiten. Der Antrag wurde unterstützt von Hrn. Büttner, der die Sache für sehr wichtig und dabei so dringend hielt, dass möglichst rasch vorgegangen werden müsste. Als hierauf der Vorsitzende daran erinnerte, dass der Patentschutz und die darauf bezüglichen Gesetze seit längerer Zeit Gegenstand der Verhandlungen des Hauptvereines seien, der sogar eine eigene Commission zur Agitation in dieser Sache niedergesetzt und die erforderlichen Mittel dazu bewilligt hat, und dass es nicht rathsam erscheine, durch eine einseitige Behandlung von Seiten des Bezirksvereines einem Beschluss des Hauptvereines vorzugreifen, wurden von verschiedenen Mitgliedern noch Gründe für und gegen den Antrag in's Feld geführt, schliesslich aber der Gegenstand verlassen, und Hr. Büttner aufgefordert, in der nächsten Sitzung ein Referat über den jetzigen Stand der Patentgesetzgebung in Deutschland resp. Preussen zu geben, was von demselben bereitwilligst zugesagt wurde.

Den Schluss der Versammlung bildeten der Cassenbericht und die Neuwahl des Vorstandes für das Jahr 1872.

Hannoverscher Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 537.)

Versammlung vom 6. October 1871. — Vorsitzender: Hr. Fischer. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 16 Mitglieder und 3 Gäste.

Nachdem der Vorsitzende die Versammlung als die der ersten Sitzung des Winter-Semesters begrüsst, erstattete er Bericht über die Hauptversammlung in Cassel, an welchen sich ein Vortrag des Hrn. Breul

über feuerfeste Gebäude

schloss.

Von der Hannoverschen Gummikamm-Compagnie wurde im Jahre 1871 unter Leitung des Redners ein sogenanntes feuerfestes Lagergebäude von fünf Etagen gebaut. Das Gebäude hat im Erdgeschoss eine Mauer von 3½ Steinen, in der zweiten Etage 3 Steine, in der dritten Etage 2½ Steine, in der vierten Etage 2 Steine, in der fünften Etage und im Dachgeschoss 1½ Steine. Die Träger aus I-Eisen werden von gusseisernen Säulen getragen, zwischen den Trägern sind Gewölbe von ½ Stein Stärke eingespannt. Die Berechnung stellt sich folgendermassen.

Man nimmt gewöhnlich an, dass die vom Ziegeldach ausgeübte Totalbelastung 225 bis 275 Kilogrm. pro Quadratmeter der horizontalen Projection der Dachfläche beträgt, bei dem vorliegenden Gebäude ist dieselbe zu 480 Kilogrm. angenommen; da nun jede Säule eine Fläche von 10 Qdrtmtr. zu tragen hat, ist der angenommene Druck 5000 Kilogrm. oder 10000 Pfd.

Die durch eine ½ Stein stark gewölbte Decke ausgeübte Belastung, incl. der zufälligen Belastung, rechnet man gewöhnlich zu 750 Kilogrm. pro Quadratmeter; hier ist dieselbe zu 1000 Kilogrm. angenommen, oder vielmehr auf die durch jede Säule getragene Fläche auf 10 Qdrtmtr. abgerundet auf 11,000 Kilogrm. = 22,000 Pfd.

Die erste Säule hat also zu tragen	10,000 Pfd.	
- zweite - - - - -	32,000	-
- dritte - - - - -	54,000	-
- vierte - - - - -	76,000	-
- fünfte - - - - -	98,000	-

Berechnet sind die Säulen nach der von Redtenbacher aufgestellten Formel:

$$P = \frac{E}{16} \pi^3 \frac{d^3 - d_i^3}{l^2}$$

mit Berücksichtigung der abgedrehten Enden der Säulen, wodurch dieselben als fest eingespannt gelten können und das Vierfache tragen von solchen mit beweglichen Enden.

Die zweite Säule hat	15^{cm} äusseren,	12^{cm},5	inneren Durchm.
- dritte - -	17^{cm},5 -	15^{cm}	- -
- vierte - -	19^{cm},5 -	17^{cm}	- -
- fünfte - -	21^{cm},5 -	19^{cm}	- -

und stellt sich dabei eine 17,5 fache Sicherheit heraus.

Sämmtliche Säulen wurden mittelst einer hydraulischen Presse probirt und zwar je mit dem Doppelten des vorher angegebenen Druckes: die Consolen sämmtlicher Säulen, auf welchen die schmiedeeisernen Träger aufliegen und welche zusammen mit je 22,000 Pfd. belastet sind, zusammen mit je 44,000 Pfd. Die unteren Säulen stehen mit ihren abgedrehten Enden auf gleichfalls am oberen Ende abgedrehten Fussplatten, diese stehen auf einem Quader von 3^{m},73 (2½ Fuss hannov.) Länge und Breite und 36^{cm},5 (15 Zoll) Höhe, dieser auf einem mit Cement gemauerten Backsteinfundament von 1^{m},6 (5½ Fuss) im Quadrat. Der Quadratcentimeter Bodenfläche ist also gedrückt mit 4 Kilogrm. (der Quadratzoll mit 23 Pfd., sonst 33 Pfd.).

Die schmiedeeisernen Träger von 297^{mm} Höhe tragen nach der vom Phönix ausgegebenen Tabelle, bei einer Länge von 4^{m}, an beiden Enden frei aufliegend, bei fünffacher Sicherheit eine gleichmässig vertheilte Belastung von 26,000 Pfd., das Gewicht pro Meter ist 133 Pfd.

Die Gewölbe haben eine Spannweite von 2^{m},63 (9 Fuss hannov.), eine Pfeilhöhe von 0^{m},29 (1 Fuss hannov.). Der Horizontalschub wird durch Anker aufgehoben, welche theils durch die Säulen, theils mit Ankerplatten von 292^{mm} durch die Giebelwände hindurchgehen; zum Theil sind in die Mittellinien der Träger Löcher gebohrt, und sitzen die Muttern direct hierauf, in der Giebelwand hinter Eisenbahnschienen.

Der Horizontalschub in der ganzen Breite des Gebäudes beträgt 16,500 × 2,25 = 37,125 Kilogrm. Die Anker sind 24^{m},5 Rundeisen, die Enden auf 31^{mm} angestaucht und mit Gewinde versehen.

Ausserdem theilte Redner noch eine in dem Gebäude angebrachte Wellenkuppelung mit, welche mit der Zeichnung im nächsten Hefte veröffentlicht werden soll.

Sitzung vom 13. October 1871. — Vorsitzender: Hr. H. Fischer. Schriftführer: Hr. Griese.

Der erste Gegenstand der Debatte war die

abgekürzte Bezeichnung der neuen Masse und Gewichte,

in Betreff welcher die kaiserl. Normal-Eichungs-Commission die gutachtliche Aeusserung des Vereines eingefordert hatte. Zunächst wurde die von der Behörde angeregte Frage, ob die bezüglichen metrischen Namen mit Z oder C zu schreiben seien, einstimmig für die letztere Schreibweise entschieden.

Was die Bezeichnungen der Längenmasse und deren Abkürzungen anlangt, so stellt die Normal-Eichungs-Commission folgende Schreibweise auf:

1 Meter = 1^{m}
1 Centim. = 1^{cm}
1 Millim. = 1^{mm},

für Flächen und Körpermasse:

1 Qdrtcentimtr. = 1^{cmq}
1 Cbkcentimtr. = 1^{cmc}

und diesem conform, dem bisherigen Sprachgebrauche freilich entgegen, zu schreiben:

1 Centimeter-Quadrat
1 Centimeter-Cubik

statt 1 Qdrtcentimtr. und 1 Cbkcentimtr.

Wie schon Dr. Grashof in seiner Antwort hervorhebt, könnte eine solche Schreibweise zu Irrthümern Veranlassung geben, da es bereits in der Technik üblich geworden, unter 1 Meter-Quadrat das Quadrat von 1 Meter Seitenlänge zu verstehen. Ebenso würde die Schreibweise:

1^{qm} = 1 Quadratmeter
1^{cm} = 1 Cubikmeter etc.

zu Zweideutigkeiten Veranlassung geben, da letzteres auch 1 Centimeter gelesen werden könnte.

Bei der sich über diese Fragen entspinnenden lebhaften Debatte schlug der Vorsitzende vor, die schon mehrfach üblichen Abkürzungen als:

1^{m} = 1 Meter
1^{2m} = 1 Quadratmeter
1^{3m} = 1 Cubikmeter etc.

beizubehalten. Hr. Goffin dagegen die Schreibweise der Franzosen, nämlich:

$1^{m} = 1$ Meter
$1^{m2} = 1$ Quadratmeter
$1^{m3} = 1$ Cubikmeter etc.

Hr. Dr. Knoevenagel wollte den der Schreibweise der Commission anhaftenden Doppelsinn dadurch umgehen, dass man 4 Centimeter im Quadrat mit $4^{(cm)q}$ bezeichnet, zum Unterschiede von $4^{cmq} = 4$ Quadrat-Centimeter.

Hr. Breul endlich wollte zu gleichem Zweck die alten, namentlich hier üblichen Schreibweisen

$1^{Ccm} = 1$ Quadrat-Centimeter
$1^{cubcm} = 1$ Cubik-Centimeter

beibehalten und die Bezeichnung der Fläche als 1 Meter im Quadrat voll ausschreiben.

Bei der Abstimmung wurde der letztere Antrag mit grosser Majorität angenommen.

Sodann übernahmen die HHrn. Dr. Heeren und Breul die Ausarbeitung eines Statutenentwurfs, betreffend die Aufnahme ausserordentlicher Mitglieder für die folgende Sitzung.

Die Arbeit über die Honorarsätze für Techniker lag seitens der dazu ernannten Commission ausgearbeitet vor, und wurde nach kurzer Debatte beschlossen, dieselbe dem Hauptvereine mit dem Ersuchen zuzustellen, Gutachten der anderen Bezirksvereine darüber einzuholen.

Versammlung vom 21. October 1871.

In derselben kamen lediglich innere Angelegenheiten zur Sprache.

Versammlung vom 27. October 1871. — Vorsitzender: Hr. H. Fischer. Schriftführer: Hr. Griese.

Der Vorsitzende legte einen von ihm ausgearbeiteten neuen Entwurf, betreffend die Aufnahme ausserordentlicher Mitglieder, vor, welcher gegen den in voriger Versammlung berathenen Entwurf des Dr. Heeren einige Abweichungen zeigte, die den Beifall der Versammlung fanden, so dass dieselbe zunächst beschloss, den Entwurf des Dr. Heeren diesem gegenüber fallen zu lassen.

In detaillirter Berathung wurde alsdann der Wortlaut dieser Bestimmungen endgültig festgestellt.

Ein daran sich schliessender Vortrag des Hrn. Kohlert über Fabrication von Locomotivdetails kann der zugehörigen Zeichnungen wegen erst in dem nächsten Hefte mitgetheilt werden.

Versammlung vom 3. November 1871. — Vorsitzender: Hr. Herm. Fischer. Schriftführer: Hr. Griese.

Nach Mittheilung der eingegangenen Protokolle anderer Bezirksvereine wurde von Hrn. Rosenkranz ein Vortrag über Injectoren gehalten, welcher ebenfalls für das nächste Heft aufgespart werden muss.

Der Vorsitzende machte hierauf der Versammlung Mittheilung über eine Unterredung, welche er in Betreff eines zu gründenden Kesselrevisions-Vereines für die Provinz Hannover mit dem Präsidenten der hiesigen Handelskammer gehabt. Dieser halte es für vortheilhaft, wenn von der Handelskammer zunächst die Kesselbesitzer auf die Nothwendigkeit der Bildung eines solchen Vereines durch Hinweis auf die jetzt bestehenden Gesetze aufmerksam gemacht und zugleich zu einer Vereinigung aufgefordert würden. Redner wünschte hierüber das Gutachten der Versammlung sowie entsprechende Vorschläge zu hören, welche Schritte in dieser wichtigen Angelegenheit vom Bezirksvereine zu ergreifen seien.

Nach längerer Debatte kam ein Vorschlag des Hrn. Dr. Knoevenagel zur Annahme, dahin gehend: Man möge von einer zu ernennenden Commission eine Denkschrift ausarbeiten lassen, in welcher die mannigfachen Vortheile eines Kesselrevisions-Vereines für die Kesselbesitzer dargelegt würden; diese Denkschrift solle man der Handelskammer mit dem Ersuchen zustellen, dieselbe drucken zu lassen und an die Kesselbesitzer der Provinz mit einer Einladung zu einer Versammlung, deren Zweck Gründung eines solchen Vereines sein solle, zu versenden. In die Commission wurden die HHrn. Dr. Rühlmann, Fischer, A. Knoevenagel, Dr. J. Knoevenagel und Kohlert gewählt.

Versammlung vom 10. November 1871. — Vorsitzender: Hr. Herm. Fischer. Schriftführer: Hr. Griese.

Auf der Tagesordnung stand die Discussion über den Antrag des Bezirksvereines an der Lenne auf Gründung eines allgemeinen Ingenieur-Unterstützungsvereines. Nach längerer lebhafter Debatte über diesen Gegenstand, bei welcher die Ansichten ziemlich getheilt waren, wurde auf Antrag des Hrn. Dr. Rühlmann schliesslich eine Commission gewählt, welche den vorliegenden Gegenstand in nähere Erwägung ziehen und dem Vereine später darüber berichten solle. Die HHrn. Hagen, Dr. Heeren und Tuch wurden als Mitglieder dieser Commission durch Stimmzettel gewählt.

Auf Anregung des Hrn. Bube wurde

die Gewinnung von Betriebskräften für die Kleinindustrie,

namentlich für Hannover, in lebhafte Besprechung gezogen. Zunächst äusserte sich Hr. Dr. Rühlmann, dass es für die hiesigen Verhältnisse hierin eigentlich nur zwei Wege gebe, da es durch den Mangel einer grösseren Wasserkunst nicht möglich sei, das Wasser als Motor zu verwenden. Der eine Weg bestehe darin, dass man von einer grösseren Betriebskraft mit genügenden Räumlichkeiten Antheile abmiethet, wie solches auch bereits in Nürnberg, Schaffhausen, Hamburg, Berlin u. a. O. mit Vortheil zur Ausführung gekommen; der andere Weg, für manche Geschäfte der zweckmässigere, bestehe in Benutzung der bekannten Gasmaschinen als Betriebskraft. Von letzteren hielt Redner die Hugon'sche für die bessere, da die Langen'sche viel Geräusch mache und einer starken Abnutzung ihrer bewegenden Theile unterworfen sei.

Hr. Fischer führte dagegen an, dass er mit den Gasmaschinen in verschiedenen Fällen keine gute Erfahrungen gemacht habe, dieselben hätten zum grösseren Theil die Leistung, welche garantirt sei, nur auf eine kurze Zeit ausüben können, dann hätten dieselben einen immer langsameren Gang angenommen und nach kurzer Zeit sogar stillgestanden. Besser wäre seines Erachtens für einen kleinen Betrieb die Bd. XV, S. 9 d. Zeitschr. beschriebene Lehmann'sche Luftmaschine.

Hr. Holzapfel theilte noch mit, dass im Aquarium in Hannover eine Langen'sche Gasmaschine zum Betriebe zweier kleiner Pumpen diene und recht gut, wenn auch mit Geräusch, arbeite. Dieselbe hätte 250 Thlr. gekostet und gebrauche täglich nur für 10 Sgr. Gas.

Schliesslich theilte Hr. Dr. Rühlmann noch mit, dass auf der Krupp'schen Fabrik in Essen jetzt 10 Meyn'sche Patent-Hochdruckkessel im Betriebe seien, welche das 7fache Wasser pro Einheit Kohle verdampften und bis dahin zur grössten Zufriedenheit gearbeitet hätten.

Versammlung vom 17. November 1871. — Vorsitzender: Hr. Dr. Heeren. Schriftführer: Hr. Griese. Anwesend 10 Mitglieder.

Hr. Dr. Heeren referirte über eine in voriger Versammlung vorgezeigte

Packung.

Dieselbe unterscheidet sich von der bekannten Talkdichtung, ein Baumwollengespinnst mit pulverisirtem Talk gefüllt, nur insofern, dass dieselbe ausserdem noch mit Talg getränkt und schwarz gefärbt ist, wahrscheinlich durch Zusatz von etwas Graphit.

Bei dieser Gelegenheit wurde von anderer Seite noch darauf aufmerksam gemacht, dass Talk sich sehr gut zum Zeichnen und Schreiben auf Blech und dergl. verwenden lasse und der Kreide gegenüber den Vortheil habe, dass er sich beim Tragen in der Tasche nicht abreibt.

Hr. A. Dreyer zeigte einen neuen

Röhrenschlüssel,



Patent Ripley & Wormald, vor, welcher sich durch seine grosse Einfachheit und, wie von mehreren Seiten versichert wurde, durch sehr gute Leistung bei Gas- und Wasserröhren den bisher gebräuchlichen Rohrzangen gegenüber auszeichnet. Nebenstehende Skizze zeigt einen solchen Schlüssel für 13 bis 26^{mm} ($\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ zöllige) Röhren. Redner hat den Verkauf dieser Schlüssel und giebt folgende Preise dafür an:

No.	1	für Röhren	von	$\frac{1}{4}$	bis	$\frac{1}{2}$	Zoll	4 Thlr.
-	2	-	-	$\frac{1}{2}$	-	1	-	6 -
-	3	-	-	1	-	$1\frac{1}{2}$	-	11 -
-	4	-	-	$1\frac{1}{2}$	-	2	-	15 -
-	5	-	-	2	-	3	-	18 -

Nachdem bildeten innere Vereinsangelegenheiten den Gestand weiterer Berathungen.

Versammlung vom 1. December 1871. — Vorsitzender: Hr. Herm. Fischer. Schriftführer: Hr. Griese.

Nach vollzogener Vorstandswahl für das Jahr 1872 hielt der Vorsitzende einen Vortrag über

Mehlsichtmaschinen.

Redner hat bereits in den „Mittheil. des Gewerbevereins für Hannover", 1862, S. 33, die unvollkommene, ja falsche Wirksamkeit der sogenannten Mehlcylinder beleuchtet und gleichzeitig ein Mehlsichtzeug beschrieben, welches von Hrn. Lucas & Reinsch in Dresden construirt war, sowie dessen Vorzüge und Mängel angedeutet.

Im Vorfolg dieses Aufsatzes seien dann weitere Ideen über die richtige Wirksamkeit von Mehlsichtmaschinen entwickelt, und in der genannten Zeitschrift, 1863, S. 105, dazu zwei Constructionen angeführt, welche von anderer Seite, zwar in unvollkommner Weise, nach den fraglichen Principien construirt waren. Es waren dieses die Sichtmaschinen von Platte in Rückerswalde bei Annaberg und von Knuath in Opitz bei Pirna.

Während des Druckes letzteren Artikels veröffentlichte Hr. Lucas in Dresden, gleichsam als Erwiderung auf den zuerst genannten Aufsatz, eine verbesserte Construction seiner Mehlsichtmaschinen, in Dingler's „Polytechn. Journal", 1863, Bd. 167, S. 19. Das Princip dieser neuen Centrifugal-Sichtmaschine fand damals den ungetheilten Beifall des Vortragenden, nicht aber die Detailconstruction.

Am 18. Mai 1868 wurde Redner mit den HHrn. Mühlenbesitzer Born aus Zehmen, Mühlenbauer Gotthard aus Brieg, und Schneider aus Schmiegel bei Posen, Mühlenbesitzer Krietsch aus Wurzen, Lehmann aus Liebigen, Stolze aus Neustadt und Mühlenbauer Quensel aus Sondershausen, von Seiten des in Berlin tagenden deutschen Müllerverbandes in eine Commission gewählt, welche die Aufgabe hatte, eine in der Berliner Brodfabrik aufgestellte neue Sichtmaschine, die von Hrn. Hüne in Hamburg geliefert war, zu prüfen.

Er sei nicht wenig erstaunt gewesen, als er sich der von Hrn. Lucas erfundenen und 1863 bereits im Druck veröffentlichen Maschine gegenüber befand. Nur der Antrieb der beiden concentrischen Bewegungen war — und zwar nicht zu seinem Vortheil — verändert, sonst trug die Maschine dieselben Fehler und Mängel wie die im Bd. 167 des „Polytechn. Journal" beschriebene. Das Urtheil der Commission lautete damals nicht sehr günstig, da dieselbe sich natürlich darauf beschränken musste, das gerade vorliegende Exemplar zu beurtheilen, keineswegs sich aber die Aufgabe stellen konnte, Vermuthungen auszusprechen für den Fall, dass diese oder jene Aenderung vorgenommen würde. Dass die Maschine nicht neu war, habe Redner damals der Versammlung nicht mitgetheilt.

Die HHrn. Nagel & Kaemp in Hamburg haben nun die Ausbeutung der Maschine in die Hand genommen, wie es scheint mit vielem Erfolg. Dass die Maschine in der Form von 1868 nicht Besonderes leistete, werden die Herren zugeben, 1870 haben dieselben noch Schwierigkeiten gehabt, dieselbe brauchbar zu machen (vorher stattgefundener Fälle nicht zu gedenken). Dies spricht keineswegs zu Ungunsten dieser Herren, bestätigt aber, dass die Commission von 1868 mit ihrem Urtheile recht gehabt hat. Um so auffälliger muss die Thatsache erscheinen, dass die HHrn. Nagel & Kaemp wiederholt jener Commission, welche aus unparteiischen Männern zusammengesetzt war, über ihr Urtheil Vorwürfe machen und dass die Redaction der Zeitschrift „die Mühle", welche in den Händen des Vorstandes jenes Verbandes liegt, es nicht für nöthig hält, bei dem Abdruck dieser Vorwürfe die vom Verband gewählte und nur diesem verantwortliche Commission in Schutz zu nehmen. Hierdurch und durch eine Aeusserung der HHrn. Nagel & Kaemp in der No. 49, Jahrgang 1871 der „Mühle", „da die Construction der Hüne'schen Sichtmaschine — ein uns anvertrautes Geheimniss ist", sei Redner veranlasst, sich darüber auszusprechen. Wenn die HHrn. Nagel & Kaemp die von ihnen gemachten Verbesserungen der Maschine geheim halten, so sei ihnen das nicht zu verdenken, die ursprüngliche sogenannte Hüne'sche Sichtmaschine bedürfe keiner Geheimhaltung, da sie, wenn sie überhaupt in Hamburg erfunden worden ist, vorher schon in Dresden das Licht der Welt erblickt hat. Nur hierauf kann aber das anvertraute Geheimniss Bezug haben, da doch die eigenen Erfindungen und Verbesserungen nicht als anvertraute Geheimnisse bezeichnet werden können. Durch das Wort „patentirt" haben sich denn auch andere Constructeure nicht einschüchtern lassen, sondern haben ihrerseits mit mehr oder weniger Glück versucht, aus der ursprünglichen Lucas'schen Centrifugal-Sichtmaschine ein brauchbares Werkzeug zu schaffen. So sei z. B. hier anzuführen, dass die HHrn. Lutter & Peters in Wolffenbüttel die Maschinen in sehr guter Construction liefern. Redner hoffe in nächster Zeit eine von diesen Herren gelieferte Maschine mit genauen Zeichnungen veröffentlichen zu können.

Sächsisch-anhaltinischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 671.)

Versammlung vom 5. November 1871 in Stassfurt. — Vorsitzender: Hr. Michels. Schriftführer: Hr. Winkler.

Hr. L. Schmelzer erstattete Bericht über die Haupt-

versammlung in Cassel. Hieran anknüpfend und zwar mit Bezug auf den Antrag des Hrn. Schmidt aus Halle, betreffend

einheitliche Controle der Dampfkessel,

constatirte Hr. Lwowski, dass zwischen Preussen und dem Königreich Sachsen jetzt ein Cartell-Vertrag besteht, wonach in einem dieser beiden Länder geprüfte Dampfkessel in dem andern Lande nicht mehr geprüft zu werden brauchen, was indessen Hr. Schmelzer nicht für richtig hielt, indem er seine Widerlegung mit einigen speciellen Mittheilungen von dem, was in Cassel zur Sprache gekommen, motivirte; wogegen Hr. Lwowski der Ansicht war, dass in dem in Cassel besprochenen Falle ein Formfehler vorgelegen habe.

Derselbe machte hierauf auf eine Vorschrift der anhaltischen Regierung aufmerksam, welche dem neuen Reichs-Dampfkesselgesetze entgegen zu stehen scheine. Die anhaltische Regierung verlange nämlich in einem der von ihm vertretenen Firma zugegangenen Schreiben, dass dieselbe für Dampfkesselprüfungen ein offenes Quecksilbermanometer beschaffen soll. Die Consequenz dieser Forderung sei, dass jeder Dampfkesselfabricant, sogar jeder Dampfkesselbesitzer sich ein solches Manometer anschaffen müsse, während doch das Gesetz bestimmt, dass der die Dampfkessel prüfende Beamte ein Control-Federmanometer mit sich führen soll. Seine Firma beabsichtige gegen diese Forderung der Regierung Protest zu erheben, glaube dies im allgemeinen Interesse thun zu müssen. Bis zur Regelung dieser Angelegenheit wolle sie für die eigenen Dampfkesselprüfungen ein Controlmanometer anschaffen und hoffe, dass andere Kesselbesitzer an der Beschaffung und Benutzung Theil nehmen würden.

Hierauf brachte der Vorsitzende den Antrag des Bezirksvereines an der Lenne, betreffend die

Bildung eines allgemeinen Ingenieur-Unterstützungsvereines,

zur Discussion. Redner glaubte sich dem erwähnten Antrage nicht anschliessen zu sollen, weil, wenn ausserordentliche Unglücksfälle vorkommen, auch gern ausserordentliche Unterstützungen gegeben werden würden. Das beweisen der G.'sche und der S.'sche Fall. In gleichem Sinne sprechen sich die HHrn. Jannasch, Lwowski und Rienecker aus; sie glauben fürchten zu müssen, dass die Verpflichtung der Vereinsmitglieder, Beiträge zu einem Unterstützungsvereine steuern zu müssen, dem Vereine viele Hülfebedürfende und Kranke zuführen werde; erhalte man lieber den Vereinsmitgliedern die bisherige Bereitwilligkeit zu freiwilligen Unterstützungen. Wo wirklich Hülfe nöthig gewesen, sei sie auch in reichlichem Masse gewährt worden, dafür habe eine Vereinigung von Mitgliedern, welche die freiwillige Unterstützung Bedürftiger seit einiger Zeit in die Hand genommen, reichliche Beweise. Der Gegenstand wurde hierauf verlassen und übernahm es der Vorsitzende, über das Resultat der Besprechung desselben an den Bezirksverein an der Lenne zu berichten.

Ueber den nächsten Gegenstand der Tagesordnung: Berathung über den Inhalt eines Schreibens der kaiserlichen Normal-Eichungscommission, sowie eines solchen des Dr. Grashof wegen

Bezeichnung der metrischen Masse und Gewichte

wurde nur kurz verhandelt, weil es nicht möglich gewesen, diese Angelegenheit vor Ablauf des zur Berichterstattung festgesetzten Termins zur Berathung zu bringen. Man war der Meinung, dass man sich den Vorschlägen der Normal-Eichungscommission und den Ansichten des Dr. Grashof anschliessen müsse.

Nach Besprechung einiger Vereinsangelegenheiten theilte der Vorsitzende folgende

statistische Notizen über die Stassfurter Industrie

mit:

Im Jahre 1870 wurden von Stassfurt an Düngesalzen und Fabricaten der chemischen Fabriken (excl. Steinsalz und Lecksteine) versendet:

2,036,827 Ctr. gegen 1,264,200 Ctr. in 1869, also Zuwachs 61 pCt.

Davon sind	960,055 Ctr.	Fabricate der chemischen Fabriken für technische Zwecke (Chlorkalium, schwefelsaures Kali, Kieserit, Chlormagnesium, Bittersalz, Glaubersalz),
	83,000 -	Carnallitrohsalze direct von den Salzwerken an Fabriken und Gewerbe,
also	1,043,055 Ctr.	für gewerbliche Zwecke,
	993,772 -	für die Landwirthschaft zu Düngezwecken,
Summa	2,036,827 Ctr.	wie oben.
Von den	1,043,055 Ctr.	für gewerbliche Zwecke gingen:
	557,055 -	in's Ausland via Hamburg, Bremen und Lübeck (England, Amerika, Schweden, Dänemark, Russland, Frankreich, Italien und Spanien).
	403,000 -	blieben im Inlande nebst Oesterreich, Niederlande und Nordfrankreich.
Der gesammte Export betrug	825,039 Ctr.,	
davon ab obige	557,055 -	für technische Zwecke,
bleiben	267,984 Ctr.	für Düngesalz-Export incl. Kainit.
Da im Ganzen	993,772 Ctr.	Düngesalze versendet worden sind und davon der Export betrug
	267,984 - ,	so blieben im Inlande (incl. Oesterreich, Niederlande und Nordfrankreich)
	725,788 Ctr.	Düngesalze.

Der Versandt der gesammten 2,036,827 Ctr. vertheilt sich, wie folgt:

825,039 Ctr.	Export via Schönebeck-Hamburg, Bremen und Lübeck,
477,511 -	blieben in der Provinz Sachsen und in Anhalt,
118,087 -	gingen nach dem Königreich Sachsen und nach Oesterreich,
205,105 -	gingen nach der Provinz Schlesien und Posen,
70,397 -	gingen nach der Provinz Brandenburg,
93,532 -	- - - - Pommern und Preussen,
38,743 -	- - Braunschweig, Hannover und Oldenburg,
161.492 -	- - der Rheinprovinz, Westfalen incl. Nordfrankreich und Niederlande,
1,999,876 Ctr.	Latus

1,999,876 Ctr.	Transport		
19,874	-	gingen nach	Hessen, Thüringen etc.,
4,300	-	- -	Baden,
4,720	-	- -	Bayern,
18,027	-	- -	Mecklenburg, Schleswig-Holstein etc.,
Sa. 2,036,827 Ctr.	wie oben.		

Die Gesammtförderung der beiden Salzwerke (des königl. preussischen und herzoglich anhaltischen) betrug im Jahre 1870:

5,376,356 Ctr. Kalisalze (Carnallite)
405,553 - Kainite und harte Salze,
in Summa 5,781,909 Ctr.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, welche Bedeutung die Stassfurter Salzindustrie schon erreicht hat. Wie der Salztransport sich sehr bedeutend gehoben hat, so ist es auch mit dem von Kohlen etc. Die Einnahmen der Bahnverwaltungen sind dem entsprechend ganz erheblich gestiegen, so dass die Thatsache, dass die Bahnverwaltungen den Fabriken gegenüber sehr uncoulant sind, nur unangenehm berühren können.

Hr. Lwowski erstattete hierauf einen längeren Bericht über die 50jährige Jubelfeier der Gewerbe-Akademie in Berlin. Er hob bedauernd hervor, dass die Einladungen zu dieser Feier in so ungenügender Weise vorbereitet worden, dass deshalb die Theilnahme eine verhältnissmässig nur geringe gewesen, und bedauerte ferner, dass von anderen akademischen Lehranstalten so geringe Theilnahme an dieser Jubelfeier gezeigt worden, deren Bedeutung um so hervortretender, da die Gewerbe-Akademie ohne jedes Vorbild aus sich selbst hervorgegangen und mit der Industrie herangewachsen sei zu dem, was sie jetzt ist.

Westfälischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 799.)

XXXVII. Sitzung vom 10. December 1871 in Witten. — Vorsitzender: Hr. Sudhaus. Schriftführer: Hr. A. Schmidt.

Hr. Dr. List referirte zunächst über die Festigkeitsversuche von Kohlrausch, welche in der Zeitschrift besonders mitgetheilt werden sollen. Hierbei bedauerten die HHrn. Schnelle und Peters, dass sich diese Versuche nicht auf Temperaturen unter 0° erstrecken; auch werde durch dieselben nur der Elasticitätsmodul, nicht die Festigkeit bestimmt. Die Kälte wirke weniger auf die absolute als auf die relative Festigkeit, namentlich aber auf die Festigkeit gegen Stoss und bewirke auch Texturveränderungen. Folgende Erfahrungen wurden in dieser Beziehung angeführt:

Hr. Asthöver hat bei — 16° R. zwei Eisenbahnwagenachsen aus Gussstahl der Schlagprobe unterworfen. Die eine, welche einen Tag im Freien gelegen hatte, flog beim ersten Schlage aus 5m (16 Fuss) Fallhöhe in zwei Stücke; die andere, angewärmte, hielt aus, bis die Fallhöhe auf 11m (35 Fuss) gesteigert wurde und brach auch dann noch nicht. Nach Bericht des Hrn. Dreyer war auf Zeche „Nachtigall" ein Drahtseil von 80mm (3 Zoll) Durchmesser zum Einbauen von Pumpen benutzt worden. Bei strenger Kälte riss es eines Tages beim ersten Anziehen glatt ab. Dazu führte Hr. Dr. List an, dass Sandberg in Schweden Versuche mit Schienen angestellt habe, welche auf Unterlagen von Granit gelegt wurden. Es verhielt sich die Festigkeit bei — 4° zu derjenigen bei + 23° bei englischen Schienen wie 9 : 35, bei französischen wie 14 : 39, bei belgischen wie 6 : 26. (Vergl. Bd. XIII, S. 649.)

Hr. Peters hat früher einmal auf der Henrichshütte bei Hattingen Schmiedestücke abgenommen, welche für die Rheinbrücke bei Coblenz bestimmt waren und einen ungefähren Querschnitt von 210 × 63mm (8 × 2½ Zoll) hatten. Bei starkem Frost war der Bruch derselben grobkörnig, dieselben Stücke handwarm gemacht, brachen mit sehr schönem, wol ausgeprägtem sehnigem Gefüge. Noch theilte

Hr. Asthöver mit, dass Feinkorneisen sich durch Ablöschen in kaltem Wasser in sehniges Eisen überführen lasse; bei Stahl, auch wenn er nicht härtbar ist, bleibe der Bruch immer körnig, und gab ferner an, wie 350 Achsen für die rheinische Eisenbahn, um recht weich zu werden, möglichst langsam abkühlen sollte, und deshalb auf einen Haufen gelegt und mit Asche bedeckt wurden. Sie blieben mehrere Tage glühend, waren aber nachher spröde und grobkörnig. Nochmals erhitzt und auf gewöhnliche Weise gekühlt wurden die Achsen wieder feinkörnig und weich. —

Sodann motivirte Hr. Dreyer seinen Antrag auf

Feststellung von Normaldimensionen für Rohre.

Schon in voriger Sitzung habe er die Aufmerksamkeit der Versammlung auf einen Gegenstand gelenkt, der anscheinend von untergeordneter Bedeutung ist, aber bei näherer Betrachtung doch unser allseitiges Interesse in Anspruch nimmt: Die Erzielung einer Einigung über die Abmessungen der Rohre, Krümmer, T-Stücke, Ventile etc. und Aufstellung von Normaldimensionen.

Noch vor nicht langer Zeit befasste sich jede Giesserei mit der Anfertigung von Rohren. Dann sind nach und nach einzelne Werke dazu übergegangen, diese Fabrication als Specialität zu behandeln, auf Vorrath zu arbeiten und den übrigen Fabricanten mit als Bezugsquelle zu dienen. Sieht man die Preisconrante der verschiedenen Werke an, so fallen sofort Differenzen in fast allen Abmessungen auf, es finden sich unter den einzelnen Fabricanten nicht zwei, die durchweg dieselben Abmessungen anwenden. Bedeutend sind die Abweichungen zwar nicht, aber immerhin gross genug, dass die Rohre der verschiedenen Fabriken nicht zusammenpassen. Für den Consumenten hat dies schon grosse Unannehmlichkeiten, für den Techniker aber sind die Anschlüsse zwischen den Maschinenflanschen des einen, den Ventilen des zweiten und den Rohren des dritten Fabricanten, sowie die Rohraufnahme bei Reparaturen etc. eine fortwährende zeitraubende Belästigung. Giessereien mittleren Umfanges, namentlich in hiesiger Gegend, können das ganze Jahr einen Modelltischler mit weiter Nichts, als Anfertigen und Aendern von Flanschen und Rohrmodellen, beschäftigen. Wie vorhin schon erwähnt, sind die Differenzen in den Abmessungen der Rohre von verschiedenen Fabriken nicht gross, dagegen diejenigen der Schenkel und Ventillängen schon erheblicher, aber auch nicht so bedeutend, dass sie sich nicht mit Leichtigkeit auf gemeinsame Masse bringen lassen. Eine derartige Einigung unter den verschiedenen Fabricanten zu Stande zu bringen, würde unter gewöhnlichen Verhältnissen nur seine grossen Schwierigkeiten haben, da Jeder seine Einrichtungen und Modelle besitzt und jede Abänderung mit Ungelegenheiten und Kosten verknüpft ist. Augenblicklich liegt aber die Sache günstiger. Mit dem 1. Januar wird das Metermass obligatorisch. Die meisten Fabricanten von Rohren, Ventilen etc. haben sich nun zwar schon damit geholfen, dass sie in ihren Preiscouranten den bisher gebräuchlichen Massen Metermass hinzugefügt haben, aber es ist dies nur ein Nothbehelf.

Man würde doch in Zukunft nicht mit Rohrweiten von 26, 39, 52, 65mm etc. rechnen und construiren, sondern mit runden Zahlen, und da kommt dann die Aenderung der bestehenden oder Beschaffung neuer Modelle ganz von selbst. Der eine Fabricant wird früher, der andere später dazu übergehen. In nicht langer Zeit würde man also doch ganz andere Rohrtabellen haben wie heute. Redner ist deshalb der Ansicht, dass kein günstigerer Zeitpunkt für eine Einigung getroffen werden kann als heute, und stellte seinen Antrag dahin:

1) Der westfälische Bezirksverein möge aus seiner Mitte eine Commission ernennen, welche mit der Ausarbeitung einer Tabelle für die Abmessung der Rohre, Krümmer, Ventile etc. betraut wird.

2) Die von der Commission aufzustellende Tabelle ist in nächster Versammlung vorzulegen, und falls sie die Billigung derselben findet, den übrigen Bezirksvereinen des Vereines deutscher Ingenieure zur Begutachtung resp. Erklärung über ihren Anschluss mitzutheilen.

3) Wird auf diese Weise eine Einigung erzielt, so ist für möglichst rasche Verbreitung und Bekanntmachung derselben durch die Vereinszeitschrift und auf sonst geeignete Weise Sorge zu tragen. —

Wenn auf diese Weise eine Normaltabelle zu Stande komme, so werde zuversichtlich der Verein deutscher Ingenieure dieselben auch zur Geltung bringen.

Da dem Antrage principielle Bedenken nicht entgegen standen, so wurde derselbe nach kurzer Debatte angenommen und eine Commission aus den HHrn. Dreyer, Dahlhaus und Horn gebildet, um unter Zuziehung von Fabricanten von Rohren und Kesselarmaturen eine Tabelle von Normaldimensionen zu entwerfen.

Das erste im Fragekasten vorgefundene Thema behandelte den

Schmelzeffect der in Oefen verschiedener Construction erzeugten Coks,

zu welchem aus dem Kreise der Versammlung verschiedene Mittheilungen gemacht wurden.

Hr. Dreyer hatte Gelegenheit, in zwei aufeinanderfolgenden Jahren zwei verschiedene Coks im Cupolofen zu verwenden. Kohlen von „Präsident“ in François'schen Oefen vercokt ergaben einen Verbrauch von 12,2, Kohlen von „Constantin“, durch Klye & Morris in Cupolöfen vercokt, einen Verbrauch von 9,8. Nach Hrn. Rheingruber betrug auf der Aplerbecker Hütte der Verbrauch von Coks aus Smet'schen Oefen 6300, bei solchen aus Coppée'schen Oefen 5700. Hierzu betonten noch Hr. Herbertz den Wassergehalt der Coks als Hauptursache des verschiedenen Schmelzeffectes und Hr. Rheingruber den mehr oder minder heissen Gang des Coksofens; der heisseste Gang sei bei Coppée, noch mehr bei Appold. Hr. Dr. List hielt auch den im Coks noch enthaltenen chemisch gebundenen Wasserstoff für nicht ohne Einfluss auf den Schmelzeffect; sei seine Menge auch nur gering, so ist doch seine Heizkraft viermal grösser als die des Kohlenstoffs. Andererseits führten die HHrn. Reussner und Blanck aus, dass verschiedene Sorten Coks verschiedenen Gebläsedruck verlangen, und die besten, schwersten Coks eben nur bei starkem Winddrucke einen guten Effect geben können, und wie Hr. Herbertz behauptet, gaben die Coppée'schen Oefen dann die besten Coks, wenn man einen viel langsameren Gang anwendet als den von Coppée vorgeschriebenen; immer aber blieben die mittleren Partien schaumig und locker. Um dichte schwere Coks herzustellen, müsse man überhaupt in allen Oefen feinkörnige Kohle anwenden, mit Ausschluss der Gaskohle, und den Process bei hoher Temperatur langsam durchführen. —

Zu der nächsten Frage, betreffend

Güterwagen ganz aus Eisen gebaut,

hielt Hr. Asthöver einen solchen nicht allein für möglich, sondern auch bei verständiger Construction für durchaus praktisch. Früher wollte man nicht einmal die Untergestelle ganz von Eisen bauen, heute seien nur noch Boden und Bracken aus Holz. Dazu constatirten Hr. Rheingruber und A., dass ganz eiserne Wagen in Württemberg, bei Krupp und auf der Gotha-Leinefelder Bahn mit gutem Erfolge laufen, auf der bergisch-märkischen Eisenbahn habe man sich mit dem Versuche begnügt.

Als Bedenken gegen eiserne Böden wurde dagegen geltend gemacht: Das leichte Durchrosten, das feste Anhaften mancher Transportgegenstände, das leichte Verbiegen und Zerreissen durch Stösse, z. B. beim Einladen von Steinen, die chemische Einwirkung mancher Materialien, die Schwierigkeit der Auswechselung schadhafter Theile; worauf von anderer Seite wieder behauptet wurde, dass alle diese wirklichen oder vermeintlichen Uebelstände sich durch passende Construction vermeiden lassen, indem man Riffel- oder Wellenblech anwendet, für geeigneten Wasserabfluss sorgt, den Boden aus einzelnen Theilen zusammensetzt etc. Hr. Schnelle glaubte, dass man künftighin alle Waggons nach dem speciellen Bedürfniss construiren und für jeden besonderen Zweck den passenden Wagen bauen werde; wozu auch von Hrn. Peter Harkort u. A. verschiedene Beispiele ausgeführt wurden. Schliesslich erinnerte noch Hr. Dahlhaus daran, dass die Eisenbahnwagen im Allgemeinen ein viel zu grosses Taragewicht haben im Verhältniss zur fortgeschafften Last; sonst sei er auch der Meinung, dass man am besten nach Bedürfniss Holz und Eisen combiniren werde.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ZEITSCHRIFT

DES

VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. Band XVI. Heft 2. Februarheft.

Abhandlungen.

Beitrag zur Berechnung von Schwungrädern.

Von **O. Krüger**, Lehrer an der Gewerbeschule zu Saarbrück.

(Hierzu Figur 1 und 2, Tafel IV.)

Vor einiger Zeit zersprang in dem Eisenhüttenwerke zu Burbach bei Saarbrücken das grosse Schwungrad der Dampfmaschine, welche zum Betriebe eines Walzwerkes dient. Der Durchmesser der Mittellinie des Schwungringes betrug $7^m,6$, die Peripheriegeschwindigkeit derselben 42^m, das Gewicht des Rades etwa 30,000 Kilogrm. Fig. 1 und 2 auf Taf. IV geben Abmessungen und Construction des Rades, die Bruchstellen sind in denselben angedeutet. Das Schwungrad zersprang in viele Stücke, von denen eines von 2400 Kilogrm. Gewicht einen bedeutenden Weg zurücklegte. Glücklicherweise ist bei diesem Ereigniss kein Mensch körperlich beschädigt worden.

Für das Zerspringen eines Schwungrades giebt es im Allgemeinen zwei wesentlich verschiedene Ursachen. Entweder wird die Winkelgeschwindigkeit des Rades sehr gross, oder die der Schwungradwelle nimmt plötzlich ab. Im ersteren Falle können die durch die Centrifugalkraft hervorgerufenen Spannungen so gross werden, dass das Schwungrad zerspringt; im letzteren Falle hat der Schwungring das Bestreben, schneller zu rotiren, wodurch bei der bedeutenden lebendigen Kraft, welche gewöhnlich in ihm angesammelt ist, die Arme, auf relative Festigkeit beansprucht, leicht abbrechen können. Die erstere Ursache kann z. B. durch bedeutende Abnahme des Widerstandes in der Arbeitsmaschine, durch das Abbrechen von Radzähnen in der Transmission etc. herbeigeführt werden, die letztere durch ein plötzlich eintretendes Hinderniss.

Für beide Fälle liefert die Praxis Beispiele.

Es scheint, dass bei dem Schwungrade des Burbacher Eisenwerkes eine der beiden Ursachen, welche gewöhnlich das Zerspringen eines Schwungrades bewirken und oben angeführt wurden, nicht vorgelegen hat, sondern die Umstände normale gewesen sind. Geht man hiervon aus und berücksichtigt, dass das Schwungrad noch nicht sehr lange im Betriebe war, auch schadhafte Stellen im Material nicht bemerkt worden sind, so lässt sich die Ursache des Zerspringens nur in der Construction vermuthen. Die bezügliche Untersuchung soll an passender Stelle geführt werden.

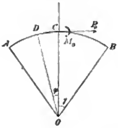
Das Zerspringen eines Schwungrades führt nicht allein eine Stockung im Betriebe der betreffenden Arbeitsmaschine und damit pecuniären Nachtheil herbei, es können dabei auch Menschenleben gefährdet werden. Die Construction der Schwungräder bildet für den Ingenieur sicherlich eine sehr wichtige Aufgabe, die technische Literatur unterstützt ihn bei Lösung derselben jedoch nicht in dem Masse, wie es gewöhnlich gewünscht wird.

Bei Ermittelung der Spannungen, welche durch die Centrifugalkraft im Schwungringe hervorgerufen werden, abstrahirt man vielfach von der Einwirkung der Arme, selbst wenn diese, wie gewöhnlich, mit dem Ringe fest verbunden sind. Auf diese Weise kann sich ein auch nur annähernd genaues Resultat nicht ergeben.

Hr. Dr. Grashof giebt in seiner Festigkeitslehre (Berlin, 1866, bei Rudolph Gaertner) zur Ermittelung dieser Spannungen eine ausführliche Entwickelung, bei welcher der Einwirkung der Arme, welche mit dem Schwungringe als fest verbunden vorausgesetzt werden, Rechnung getragen ist. Die bezüglichen werthvollen Resultate sollen bei vorliegender Arbeit benutzt werden. Letztere bezweckt zur Hauptsache mit Hülfe der dort aufgestellten allgemeinen Gleichungen, welche für den praktischen Gebrauch im Allgemeinen zu complicirt sind, für specielle, häufig vorkommende Fälle, einfachere Regeln abzuleiten. Gewöhnlich haben grössere Schwungräder in Walzwerken etc. 8 oder 6 Arme, Schwungring und Arme bestehen aus Gusseisen, und der Querschnitt

des Ringes ist ein Rechteck. Die Betrachtung soll sich im Folgenden auf solche Schwungräder erstrecken und es bezeichne:

Fig. 1



- r den Radius der Mittellinie des Schwungringes,
- v die Peripheriegeschwindigkeit derselben;
- 2γ den Winkel, welchen die Mittellinien OA und OB, Fig. 1, zweier aufeinander folgender Arme mit einander bilden, AB den dazu gehörigen Bogen der Mittellinie des Ringes, OC die Halbirungslinie des Winkels 2γ;
- φ den Winkel DOC, welchen der zu einem beliebigen Punkte D von AC gehörige Radius OD mit OC bildet;
- σ die Spannung (Normalspannung) in irgend einem Punkte des durch D gehenden Ringquerschnittes;
- η den Abstand dieses Punktes von der Geraden (Biegungsaxe), welche durch D geht und auf der Ebene der Mittellinie des Ringes senkrecht steht, positiv auf der convexen, negativ auf der concaven Seite;
- h die radiale Dimension des Ringquerschnittes;
- F den Querschnitt des Ringes, F_1 den des Armes, beide als constant vorausgesetzt;
- E den Elasticitätsmodul, m die specifische Masse (Masse der Volumeneinheit) des Materiales des Ringes und des Armes;
- s die Maximalspannung des Armes;
- P_0 die resultirende Kraft, M_0 das resultirende Kräftepaar, welche man zur Herstellung des Gleichgewichtes äusserlich an der Schnittfläche anzubringen hat, wenn man sich den Schwungring in dem Querschnitt bei C durchschnitten denkt.

Schwungrad mit 8 Armen.

Durch passende Substitution in den erwähnten allgemeinen Gleichungen erhält man als Spannung in einem beliebigen Punkte des Schwungringes mit den zugehörigen Werthen von φ und η:

$$\sigma = \left[1 - 0{,}9745\,a + 12\,\frac{r^2}{h^2}\left\{\left[\left(1 + \frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}\right)\cos\varphi - 0{,}9745\right]a - \right.\right.$$
$$\left.\left. - \frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}\right\}\frac{\eta}{r+\eta}\right] m v^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Kilogramm pro Quadratmeter, wenn m und v sich auf das Kilogramm und Meter als Einheiten beziehen. Hier ist

$$a = \frac{1}{1{,}46174 + \left(1 + \frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}\right)\left(0{,}00955\,\frac{r^2}{h^2} + 1{,}14805\,\frac{F}{F_1}\right)} \quad (2).$$

Aus Gl. (1) folgt, dass die hervorragenden Spannungen in den äussersten und innersten Punkten der Querschnitte bei A und C, Fig. 1, also in den Querschnitten, welche in der Mitte zwischen zwei aufeinander folgenden Armen liegen und in denjenigen, welche durch die Armmittellinien gehen, zu suchen sind.

Um nun den Maximalwerth der Spannung im Schwungringe zu finden, hat man nur die Spannungen in den äussersten und innersten Punkten der Querschnitte bei A und C zu vergleichen. Diese sollen der Reihenfolge nach in dem Querschnitte bei C mit σ_1 und σ_2, in dem Querschnitte bei A mit σ_3 und σ_4 bezeichnet werden. Dann ergiebt sich bei Benutzung der Gl. (1)

$$\sigma_1 = \left[2\,\frac{r}{h} + a\left(0{,}0255 - 1{,}9490\,\frac{r}{h} + 0{,}3061\,\frac{r^2}{h^2}\right)\right]\frac{m v^2}{2\,\frac{r}{h} + 1} \quad (3),$$

$$\sigma_2 = \left[2\,\frac{r}{h} - a\left(0{,}0255 + 1{,}9490\,\frac{r}{h} + 0{,}3061\,\frac{r^2}{h^2}\right)\right]\frac{m v^2}{2\,\frac{r}{h} - 1} \quad (4),$$

$$\sigma_3 = \left[2\,\frac{r}{h} - a\left(0{,}0506 + 1{,}9490\,\frac{r}{h} + 0{,}6074\,\frac{r^2}{h^2}\right)\right]\frac{m v^2}{2\,\frac{r}{h} + 1} \quad (5),$$

$$\sigma_4 = \left[2\,\frac{r}{h} + a\left(0{,}0506 - 1{,}9190\,\frac{r}{h} + 0{,}6074\,\frac{r^2}{h^2}\right)\right]\frac{m v^2}{2\,\frac{r}{h} - 1} \quad (6).$$

Durch Vergleichung dieser 4 Werthe erkennt man, dass die Spannung σ_4 (absolute) in den innersten Punkten des Querschnittes bei A, Fig. 1, also in den innersten Punkten des Querschnittes, dessen Ebene durch die Mittellinie eines Armes geht, am grössten ist. Für diese Maximalspannung ergiebt sich, wenn man die Dichtigkeit des Gusseisens zu 7,2 annimmt und dem entsprechend $m = \frac{8}{109}$ setzt, mit Gl. (6)

$$\sigma_{max} = \left[2\,\frac{r}{h} + a\left(0{,}0506 - 1{,}9490\,\frac{r}{h} + 0{,}6074\,\frac{r^2}{h^2}\right)\right]\frac{8}{109}\cdot\frac{v^2}{2\,\frac{r}{h} - 1} \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Kilogramm pro Quadratcentimeter, wenn v in Metern eingesetzt wird.

Sieht man die rechte Seite der letzten Gleichung als ein Product aus zwei Factoren an, dessen einer Factor v^2 ist, und setzt den anderen gleich β, so entsteht

$$\sigma_{max} = \beta v^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8).$$

Der Werth der Maximalspannung im Schwungringe, welcher nicht überschritten werden soll, sei mit k bezeichnet. Alsdann ergiebt sich der Maximalwerth der noch zulässigen Peripheriegeschwindigkeit v der Mittellinie des Schwungringes, welcher dieser Spannung entspricht, mit

$$v_{max} = \sqrt{\frac{k}{\beta}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Meter pro Secunde, wenn k in Kilogramm pro Quadratcentimeter genommen wird.

Für die resultirende Kraft P_0 und das resultirende Kräftepaar M_0 erhält man mit $m = \frac{8}{105}$ bezüglich

$$P_0 = \frac{8}{105}\,F v^2\left(1 + \frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}\right)(1 - a) \quad . \quad . \quad (10)$$

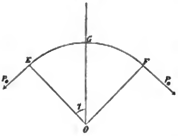
Kilogramm, wenn F in Quadratcentimetern, v in Metern eingesetzt wird,

$$M_0 = \frac{8}{105}\,F v^2 r\left[0{,}02561\,a - \frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}(1 - a)\right] \quad (11)$$

Kilogrammcentimeter, wenn F und v wie bei Gl. (10), ausserdem r in Centimetern ausgedrückt wird.

Um die Maximalspannung des Armes zu ermitteln, sei OG, Fig. 2, die Mittellinie eines Armes, OE und OF die Halbirungslinien der Winkel, welche OG mit den Mittellinien der beiden Arme bildet, welche dem ersteren

Fig. 2



Arme zu beiden Seiten zunächst liegen, EF der zum Winkel EOF gehörige Bogen der Mittellinie des Ringes. Die Maximalspannung des Armes wird hervorgerufen durch die Centrifugalkraft des Ringstückes EF, die Resultirende der beiden Kräfte P_a und durch die Centrifugalkraft des Armes. Für diese Kräfte gelten der Reihefolge nach die Ausdrücke

$$2\,m\,F\,v^2 \sin\gamma\left(1+\frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}\right),$$

$$2\,m\,F\,v^2 \sin\gamma\left(1+\frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}\right)(1-a),$$

$$\tfrac{1}{2}\,m\,F_{,}\,v^2.$$

Hiermit ergiebt sich, wenn man wieder für Gusseisen $m=\frac{8}{105}$ setzt, für die Maximalspannung des Armes

$$s=\tfrac{8}{105}\,v^2\left[0{,}7654\,a\left(1+\frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}\right)\frac{F}{F_{,}}+0{,}5\right] \qquad (12)$$

Kilogramm pro Quadratcentimeter, wenn v in Metern eingesetzt wird.

Zur bequemeren Benutzung der vorstehenden Gleichungen wurden die folgenden Tabellen I und II berechnet. Tabelle I enthält in der Verticalcolumne die Werthe von $\frac{h^2}{12\,r^2}$, in den übrigen Columnen mit Ausnahme der ersten die Werthe von a nach Gl. (2). Tabelle II enthält die Werthe des Factors β der Gl. (8). Dabei sind für $\frac{r}{h}$ die Werthe 5 bis 10, je um 0,5 steigend, für $\frac{F}{F_{,}}$ die Werthe 4 bis 1, je um 0,5 abnehmend,

Tabelle I.

	$\frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}$	$\frac{F}{F_{,}}=4$	$=3{,}5$	$=3$	$=2{,}5$	$=2$	$=1{,}5$	$=1$
$\frac{r}{h}=5$	$\frac{1}{300}$	0,1565	0,1744	0,1959	0,2183	0,2427	0,2912	0,3505
$=5{,}5$	$\frac{1}{363}$	0,1573	0,1730	0,1921	0,2160	0,2467	0,2875	0,3445
$=6$	$\frac{1}{432}$	0,1590	0,1714	0,1902	0,2135	0,2435	0,2831	0,3393
$=6{,}5$	$\frac{1}{507}$	0,1542	0,1697	0,1881	0,2102	0,2400	0,2794	0,3315
$=7$	$\frac{1}{588}$	0,1521	0,1679	0,1859	0,2081	0,2364	0,2739	0,3242
$=7{,}5$	$\frac{1}{675}$	0,1516	0,1620	0,1835	0,2052	0,2332	0,2695	0,3175
$=8$	$\frac{1}{768}$	0,1492	0,1640	0,1811	0,2021	0,2297	0,2293	0,3102
$=8{,}5$	$\frac{1}{867}$	0,1462	0,1619	0,1786	0,1990	0,2247	0,2580	0,3029
$=9$	$\frac{1}{972}$	0,1464	0,1598	0,1752	0,1957	0,2205	0,2525	0,2954
$=9{,}5$	$\frac{1}{1083}$	0,1445	0,1576	0,1732	0,1924	0,2163	0,2470	0,2879
$=10$	$\frac{1}{1200}$	0,1429	0,1552	0,1705	0,1890	0,2121	0,2415	0,2804

Tabelle II.

	$\frac{F}{F_{,}}=4$	$=3{,}5$	$=3$	$=2{,}5$	$=2$	$=1{,}5$	$=1$
$\frac{r}{h}=5$	0,0887	0,0894	0,0909	0,0913	0,0927	0,0946	0,0972
$=5{,}5$	0,0899	0,0905	0,0912	0,0930	0,0947	0,0970	0,1002
$=6$	0,0907	0,0918	0,0931	0,0946	0,0967	0,0994	0,1031
$=6{,}5$	0,0919	0,0931	0,0945	0,0969	0,0987	0,1017	0,1060
$=7$	0,0930	0,0944	0,0960	0,0981	0,1002	0,1040	0,1097
$=7{,}5$	0,0942	0,0957	0,0975	0,0997	0,1025	0,1062	0,1112
$=8$	0,0954	0,0970	0,0990	0,1014	0,1044	0,1084	0,1137
$=8{,}5$	0,0992	0,0999	0,1004	0,1030	0,1062	0,1104	0,1120
$=9$	0,0979	0,0996	0,1018	0,1045	0,1079	0,1122	0,1192
$=9{,}5$	0,0989	0,1008	0,1029	0,1060	0,1095	0,1141	0,1202
$=10$	0,1000	0,1020	0,1045	0,1074	0,1111	0,1159	0,1220

angenommen. Für $\frac{F}{F_{,}}$ findet man gewöhnlich die Werthe 4 bis 2; die Werthe 1,5 und 1 sind hier aus dem Grunde angeschlossen worden, weil die Arme auch auf relative Festigkeit beansprucht werden, und es zweckmässig ist, sie recht kräftig zu machen. Die Werthe von β der Tabelle II geben mit dem Quadrate des Maximalwerthes der Peripheriegeschwindigkeit der Mittellinie des Schwungringes, diese in Metern ausgedrückt, multiplicirt, die Maximalspannung im Schwungringe, in Kilogramm pro Quadratcentimeter.

Schwungrad mit 6 Armen.

Den Gleichungen (1) und (2) entsprechend erhält man hier durch die erforderlichen Substitutionen in den allgemeinen Gleichungen für die Spannung in einem beliebigen Punkte des Schwungringes

$$\sigma=\left[1-0{,}9549\,a+12\,\frac{r^2}{h^2}\left\{\left[\left(1+\frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}\right)\cos\varphi-0{,}9549\right]a-\frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}\right\}\frac{\eta}{r+\eta}\right]m\,v^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

Kilogramm pro Quadratmeter, wenn m und v sich auf das Kilogramm und Meter als Einheiten beziehen,

$$a=\frac{1}{1{,}49232+\left(1+\frac{1}{12}\,\frac{h^2}{r^2}\right)\left(0{,}02027\,\frac{r^2}{h^2}+1{,}5\,\frac{F}{F_{,}}\right)} \qquad (14).$$

Für die eminenten Spannungen in den äussersten und innersten Punkten der Querschnitte bei A und C, Fig. 1, erhält man im vorliegenden Falle bei Benutzung der Gl. (13), entsprechend den Gl. (3) bis (6),

$$\sigma_1=\left[2\,\frac{r}{h}+a\left(0{,}0451-1{,}9099\,\frac{r}{h}+0{,}5408\,\frac{r^2}{h^2}\right)\right]\frac{m\,v^2}{2\,\frac{r}{h}+1} \quad (15)$$

$$\sigma_2=\left[2\,\frac{r}{h}-a\left(0{,}0451+1{,}9099\,\frac{r}{h}+0{,}5408\,\frac{r^2}{h^2}\right)\right]\frac{m\,v^2}{2\,\frac{r}{h}-1} \quad (16)$$

$$\sigma_3=\left[2\,\frac{r}{h}-a\left(0{,}0689+1{,}9099\,\frac{r}{h}+1{,}0668\,\frac{r^2}{h^2}\right)\right]\frac{m\,v^2}{2\,\frac{r}{h}+1} \quad (17)$$

$$\sigma_4 = \left[2\frac{r}{h} + a\left(0{,}0889 - 1{,}9099\frac{r}{h} + 1{,}0668\frac{r^2}{h^2}\right)\right]\frac{m v^2}{2\frac{r}{h} - 1} \quad (18).$$

Unter diesen Spannungen ist die letzte σ_4, also die Spannung in den innersten Punkten des Querschnittes, dessen Ebene durch die Mittellinie eines Armes geht, die grösste.

Setzt man in Gl. (18) $m = \frac{8}{109}$, der Dichtigkeit 7,2 des Gusseisens entsprechend, so erhält man zur Bestimmung dieses Maximalwerthes der Spannung

$$\sigma_{max} = \left[2\frac{r}{h} + a\left(0{,}0889 - 1{,}9099\frac{r}{h} + 1{,}0668\frac{r^2}{h^2}\right)\right]\frac{8}{109}\cdot\frac{v^2}{2\frac{r}{h} - 1} \quad . \; . \; . \; (19)$$

Kilogramm pro Quadratcentimeter, wenn v in Metern genommen wird.

Setzt man den mit v^2 verbundenen Factor auf der rechten Seite der Gl. (19) gleich β_1 so ergiebt sich

$$\sigma_{max} = \beta v^2 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (20).$$

Der Maximalwerth der Peripheriegeschwindigkeit v_1 bei welcher die Maximalspannung im Schwungringe einen bestimmten noch zulässigen Werth erreicht, ist nach der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$v_{max} = \sqrt{\frac{k}{\beta}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (21)$$

Meter pro Secunde, wenn k in Kilogramm pro Quadratcentimeter genommen wird.

Für die resultirende Kraft P_0 gilt auch hier

$$P_0 = \frac{8}{109} F v^2 \left(1 + \frac{1}{12}\frac{h^2}{r^2}\right)(1 - a) \quad . \; . \; (22)$$

Kilogramm, wenn F in Quadratcentimetern, v in Metern ausgedrückt wird.

Der Gl. (11) entsprechend erhält man für das resultirende Kräftepaar M_0

$$M_0 = \frac{8}{109} F v^2 r \left(0{,}04507\, a - \frac{1}{12}\frac{h^2}{r^2}(1 - a)\right) \quad (23)$$

Kilogramm, wenn man F und v wie bei Gl. (22) und r in Centimetern ausdrückt.

Hinsichtlich der Maximalspannung im Arme ergiebt sich hier der Gl. (12) entsprechend

$$s = \frac{8}{109} v^2 \left[\frac{F}{F_1}\left(1 + \frac{1}{12}\frac{h^2}{r^2}\right) a + 0{,}5\right] \quad . \; . \; (24).$$

Drückt man in dieser Gleichung v in Metern aus, so erhält man diese Spannung in Kilogramm pro Quadratcentimeter.

Mit den Gleichungen (14) und (19) sind die folgenden Tabellen III und IV berechnet. Sie haben hier dieselbe Bedeutung, wie die Tabellen I und II für ein Schwungrad mit 8 Armen. —

Wie bereits bemerkt wurde, ist bei der Entwickelung der vorstehenden Gleichungen eine feste Verbindung der Arme mit dem Schwungringe und ein constanter Querschnitt des Schwungringes und der Arme vorausgesetzt. Bei der Benutzung der Gleichungen kann F_1 etwas grösser genommen werden, da der Arm als von der Axe bis zur Mittellinie des Schwungringes gehend, in Rechnung gezogen wurde, wodurch ein kleiner Fehler entstand.

Tabelle III.

	$\frac{1}{12}\frac{h^2}{r^2}$	$\frac{F}{F_1} = 4$	= 3,5	= 3	= 2,5	= 2	= 1,5	= 1
$\frac{r}{h} = 5$	$\frac{1}{300}$	0,1218	0,1341	0,1491	0,1680	0,1922	0,2248	0,2705
= 5,5	$\frac{1}{363}$	0,1195	0,1312	0,1457	0,1636	0,1866	0,2171	9.2594
= 6	$\frac{1}{432}$	0,1171	0,1284	0,1422	0,1592	0,1808	0,2092	0,2482
= 6,5	$\frac{1}{507}$	0,1146	0,1254	0,1385	0,1545	0,1748	0,2012	0,2372
= 7	$\frac{1}{588}$	0,1120	0,1223	0,1347	0,1498	0,1688	0,1934	0,2262
= 7,5	$\frac{1}{675}$	0,1092	0,1191	0,1308	0,1451	0,1626	0,1852	0,2155
= 8	$\frac{1}{768}$	0,1066	0,1159	0,1269	0,1402	0,1562	0,1776	0,2052
= 8,5	$\frac{1}{867}$	0,1039	0,1126	0,1231	0,1356	0,1509	0,1702	0.1952
= 9	$\frac{1}{972}$	0,1011	0,1094	0,1192	0,1309	0,1451	0,1629	0.1856
= 9,5	$\frac{1}{1083}$	0,0982	0,1061	0,1153	0,1263	0,1395	0,1558	0,1764
= 10	$\frac{1}{1200}$	0,0955	0,1029	0,1115	0,1217	0,1340	0,1490	0,1677

Tabelle IV.

	$\frac{F}{F_1} = 4$	= 3,5	= 3	= 2,5	= 2	= 1,5	= 1
$\frac{r}{h} = 5$	0,0986	0,1004	0,1025	0.1051	0,1085	0,1131	0,1195
= 5,5	0,0999	0,1018	0,1041	0,1070	0,1107	0,1156	0,1224
= 6	0,1012	0,1032	0,1057	0,1088	0,1127	0,1178	0,1249
= 6,5	0,1025	0,1046	0,1072	0.1105	0,1145	0,1198	0,1270
= 7	0,1037	0,1059	0,1087	0,1120	0,1162	0,1216	0,1289
= 7,5	0,1049	0,1072	0,1100	0,1135	0,1177	0,1232	0,1304
= 8	0,1060	0,1084	0,1113	0,1147	0,1190	0,1242	0.1316
= 8,5	0,1070	0,1095	0,1124	0,1159	0,1202	0,1256	0,1325
= 9	0,1080	0,1102	0,1134	0,1169	0,1212	0,1265	0,1333
= 9,5	0,1088	0,1113	0,1142	0,1177	0,1220	0,1272	0,1336
= 10	0,1096	0,1121	0,1150	0,1185	0,1226	0,1277	0,1341

Gewöhulich sind jedoch die Arme von der Nabe nach dem Schwungringe zu verjüngt, wenngleich im Allgemeinen mehr, als nach den Gesetzen der Festigkeitslehre zweckmässig erscheint. (Vergl. „Festigkeitslehre“ von Dr. F. Grashof, Arme von Transmissionsrädern.) Sind die Arme verjüngt, so ändern sich die Werthe der durch vorstehende Gleichungen bestimmenden Grössen. Da jedoch die Vergüngungsverhältnisse, welche vorzukommen pflegen, nicht denselben Werth haben, so kann man diesem Umstande durch Aufstellung besonderer Gleichungen nicht gerecht werden. Sind die Arme verjüngt, so empfiehlt es sich, bei Benutzung der vorstehenden Gleichungen für F_1 den grössten Armquerschnitt (an der Nabe) zu nehmen. Der Werth von a fällt damit im Allgemeinen etwas zu gross aus, ebenso

der der Maximalspannung des Schwungringes und des Armes, während man die resultirende Kraft P_0 und das resultirende Kräftepaar M_0 etwas zu klein erhält.

Anwendung bei dem zersprungenen Schwungrade.

Bei dem oben erwähnten zersprungenen Schwungrade war $\frac{r}{h} = 9{,}5$, $F = 1033$ Quadratcentimeter (grösster Armquerschnitt), $F_1 = 674$ Quadratcentimeter, daher $\frac{F}{F_1} = 1{,}5$ ca.; der Maximalwerth der Peripheriegeschwindigkeit v betrug 42 Meter.

Für $\frac{r}{h} = 9{,}5$ und $\frac{F}{F_1} = 1{,}5$ giebt Tabelle II $\beta = 0{,}1141$. Bei Benutzung der Gl. (8) erhält man alsdann für die Maximalspannung im Schwungringe

$$\sigma_{max} = 0{,}1141 \,.\, 42^2 = 202 \text{ Kilogrm. ca. pro Quadratcentimeter.}$$

Nimmt man den Coefficienten der absoluten Festigkeit bei Gusseisen zu 1250 Kilogrm. pro Quadratcentimeter an, so bot der Schwungring, als aus einem Ganzen bestehend angesehen, gegen Zerreissen etwa sechsfache Sicherheit.

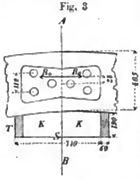
Zur Bestimmung der Maximalspannung des Armes ist, wenn nur die Centrifugalkraft als belastende Kraft auftritt, Gl. (12) zu benutzen. Zunächst erhält man aus Tabelle I $\frac{1}{12}\frac{h^2}{r^2} = \frac{1}{1043}$, $a = 0{,}2490$ und durch Substitution

$$s = \tfrac{8}{105} \cdot 42^2 \left[0{,}7654 \cdot \tfrac{1064}{1043} \cdot 0{,}2470 \cdot 1{,}5 + 0{,}5\right] = 102 \text{ Kilogramm ca. pro Quadratcentimeter.}$$

Die Arme hatten mithin etwa 12fache Sicherheit.

Zieht man nun noch in Betracht, dass bei dem in Rede stehenden zersprungenen Schwungrade einer der beiden oben erwähnten Umstände, welche in der Regel das Zerstören eines Schwungrades bewirken, nicht vorgelegen haben soll, und schadhafte Stellen im Material nicht erkannt worden sind, so lässt sich wol die Ursache des Zerspringens in den Verbindungen der Theile des Schwungringes vermuthen.

Fig. 3



Der Schwungring bestand aus vier gleichen Theilen, die Verbindung je zweier Theile aus eingelegten Laschen L, L, Fig. 3, welche mit je drei Nieten aus Gussstahl an den einzelnen Theilen befestigt waren. Ausserdem waren diese Theile mit Ansätzen KK versehen, um welche ein schmiedeeiserner geschweisster Ring T gezogen war.

Man denke sich die verbindenden Theile in der Stossfuge nach AB durchschnitten und zur Herstellung des Gleichgewichtes wie bei einem Schwungringe, der aus einem Ganzen besteht und einen constanten Querschnitt hat, die resultirende Kraft P_0 und das resultirende Kräftepaar M_0 angebracht. Bei Benutzung der Gl. (10) erhält man alsdann durch die erforderliche Substitution

$$P_0 = \tfrac{8}{105} \cdot 1033 \cdot 42^2 \left(1 + \tfrac{1}{1043}\right)(1 - 0{,}2470) = 100{,}800 \text{ Kilogramm ca.}$$

P_0 und M_0 lassen sich zu einer resultirenden Kraft R_0 gleich 100,800 Kilogrm. vereinigen. Der Abstand des Angriffspunktes derselben vom Schwerpunkte des Querschnittes (ohne Ansatz K gedacht) ergiebt sich durch Division von M_0 durch P_0; er liegt zwischen diesem Schwerpunkte und der äusseren cylindrischen Begrenzungsfläche des Schwungringes. Benutzt man die Gleichungen (10) und (11) und die gegebenen Werthe, so ergiebt sich

$$\frac{M_0}{P_0} = \frac{380\,(0{,}02551 \,.\, 0{,}2470 - \frac{1}{1043} \,.\, 0{,}7530)}{(1 + \frac{1}{1043})\,0{,}7530} = 2{,}8 \text{ Centimtr. ca.}$$

Es ist wol möglich, dass anfänglich der Ring T allein gewirkt hat, da dieser zuerst aufgetrieben und dann erst die Laschenverbindung hergestellt wurde. Geht man nun hiervon aus und denkt sich an den beiden Theilen des Schwungringes die Kräfte R_0 mit entgegengesetzter Richtung, so wird eine Drehung um eine durch S gehende, der Axe parallele Gerade angestrebt, und es ergiebt sich für die Kraft, welche den Ring T auf absolute Festigkeit in Anspruch nimmt, mit den aus Fig. 3 zu ersehenden Massen, welche in Millimetern angegeben sind:

$$\frac{100{,}800 \,.\, 420}{95} = 445{,}600 \text{ Kilogrm. ca.}$$

Diese Kraft vertheilt sich auf 2 Querschnitte von je 114 Quadratcentimeter Inhalt. Auf einen Quadratcentimeter kommen mithin $\frac{445{,}600}{228} = 1955$ Kilogramm. Nimmt man nun bei Schmiedeeisen den Festigkeitsmodulus zu 4000, den Tragmodulus (der Elasticitätsgrenze entsprechend) zu 1400 Kilogrm., so ist ersichtlich, dass der Ring nur zweifache Sicherheit hatte und die Elasticitätsgrenze bereits überschritten wurde. Hierbei ist aber in Betracht zu ziehen, dass durch das Schweissen des Ringes dieser schon eine gewisse Spannung erhält, und auch die absolute Festigkeit geringer wird.

Nach dem Zerreissen des Ringes musste die Laschenverbindung zur Wirkung kommen. Nimmt man zu Gunsten der Belastung des einzelnen Nietes die Lasche als vollkommen starren Körper an und setzt voraus, dass alle drei Nieten gleichzeitig beansprucht wurden, so kam im günstigsten Fall, der hinsichtlich der Zerlegung der Kraft R_0 denkbar ist, auf das am meisten belastete Niet eine Kraft, welche grösser als $\frac{100{,}800}{2} = 50{,}400$ Kilogrm. ist. Die Nieten waren aus Gussstahl 4 Centimtr. stark; sie wurden auf Schubfestigkeit beansprucht. Kommt nun auf einen Querschnitt von 12,566 Quadratcentimeter, dem Durchmesser von 4 Centimeter entsprechend, eine Kraft von $\frac{50{,}400}{2} = 25{,}200$ Kilogrm., so ergiebt sich für einen Quadratcentimeter eine Kraft von $\frac{25{,}200}{12{,}566} = 2006$ Kilogramm. Rechnet man nun den Modul der Schubfestigkeit bei Gussstahl zu 7500 Kilogrm. pro Quadrat-

centimeter, so würde einer Belastung von 2006 Kilogrm. 3 bis 4fache Sicherheit entsprechen. In Wirklichkeit ergiebt sich, wie bereits erwähnt, ein ungünstigeres Resultat.

Eine beträchtliche Längenspannung der Nietbolzen kann im vorliegenden Falle nicht angenommen werden. Sie wurden im kalten Zustande gut eingepasst, und nur das eine Ende des Schaftes behufs Anbringung des Schliesskopfes warm gemacht. Aber auch ebenso wenig ist die Reibung zwischen den Nietköpfen und den Laschen als beträchtlich anzunehmen.

Nach dem im Vorstehenden Angeführten lässt sich die Ursache des Zerspringens mit einiger Wahrscheinlichkeit in der Verbindung zweier Theile des Schwungringes suchen und zwar vermuthlich an der mit A bezeichneten Stelle. Hier war der Ring zerrissen, die Nietbolzen an dem einen Theile abgeschoren und die Ansätze KK abgebrochen. Letzterer Umstand erklärt sich damit, dass nach Aufhebung der Verbindung in Folge der Einwirkung der Centrifugalkraft die beiden zusammenstossenden Theile des Schwungringes eine Bewegung nach aussen anstrebten, und dabei an der zunächst liegenden diesem Bestreben Widerstand leistenden Stelle bei B und C ein Bruch entstehen musste. Dann mussten aber auch die Ansätze KK einen beträchtlichen Druck gegen einander ausüben, der das Abbrechen derselben bewirkte etc.

Anmerk. Besteht der Schwungring aus Theilen, so müssen diese derart verbunden werden, dass man den Ring als aus einem Ganzen bestehend ansehen kann. Hierbei ist auch darauf Rücksicht zu nehmen, dass sich die Spannungen in einem Ringquerschnitte nicht gleichmässig vertheilen und bei dem Querschnitte, welcher in der Mitte zwischen zwei Armen liegt, wie aus den Gleichungen (3) und (4) resp. (15) und (16) folgt, in den äussersten Punkten grösser sind als in den innersten Punkten. Mit den Dimensionen des zersprungenen Schwungrades ergiebt sich z. B. bei Benutzung der Gleichungen (3) und (4) $\sigma_1 = 138$ Kilogrm., $\sigma_2 = 55$ Kilogramm ca. Es sei hier erwähnt, dass der Ring des Schwungrades, durch welches das zersprungene ersetzt worden ist, aus weniger Theilen besteht, die Theile nicht allein an der inneren, sondern auch an der äusseren Seite Ansätze haben, welche durch schmiedeeiserne geschweisste Ringe verbunden sind. Diese Verbindung dürfte nun wol, da ihre Theile auch entsprechend kräftiger gewählt sind, nicht Veranlassung zur Zerstörung dieses Rades werden.

In dem Eisenwerke der Gebr. Stumm zu Neunkirchen setzt man in neuerer Zeit die Schwungringe grösserer Räder aus ganzen gusseisernen Ringen zusammen. So besteht z. B. der Schwungring eines grösseren Rades aus 3 Ringen von gleichen inneren und äusseren Durchmessern. Diese Ringe, welche an der inneren Seite mit Arbeitsleisten versehen sind, werden durch kräftige Nieten mit versenkten Köpfen verbunden. Es ist wol unstreitig, dass eine solche Construction zweckmässig ist. Nicht überall ist man jedoch in der Lage, so grosse Ringe zu giessen, wie es erforderlich ist. —

Aus den Gl. (7) und (19) in Verbindung mit den Gl. (2) und (14) folgt, dass die Maximalspannung im Schwungringe von den Grössen $\frac{r}{h}$, $\frac{F}{F_1}$ und v abhängig ist. Sie ist bei bestimmten Werthen von $\frac{r}{h}$ und $\frac{F}{F_1}$ dem Quadrate von v proportional. Der Einfluss des Verhältnisses $\frac{r}{h}$ ist namentlich aus den Tabellen II und IV innerhalb der angenommenen Grenzen zu erkennen. Die Maximalspannung wächst mit $\frac{r}{h}$. Bei einem bestimmten Werthe von r ist sie um so kleiner, je grösser h, die radiale Dimension des Querschnittes des Schwungringes ist. Bei der Construction eines Schwungrades kann dieser Umstand berücksichtigt werden.

Wie aus den erwähnten Gleichungen und Tabellen zu ersehen ist, nimmt die Maximalspannung ab, wenn das Verhältniss $\frac{F}{F_1}$ wächst. Je kleiner also F_1 im Vergleich mit F ist, desto kleiner ist die Maximalspannung. Fasst man diesen Umstand allein in's Auge, so würde es vortheilhaft sein, den Armquerschnitt möglichst klein zu nehmen.

Aus den Gl. (12) und (24) folgt, dass die Maximalspannung des Armes, wie die des Ringes, von $\frac{r}{h}$, $\frac{F}{F_1}$ und v abhängt und bei bestimmten Werthen von $\frac{r}{h}$ und $\frac{F}{F_1}$ dem Quadrate von v proportional ist. Sie wächst ferner mit $\frac{r}{h}$ und $\frac{F}{F_1}$. Je kleiner F_1 im Vergleich mit F ist, desto grösser ist diese Maximalspannung. Es wird dieser Umstand lediglich durch die Einwirkung des Ringes auf den Arm hervorgerufen. (Sind die Arme mit dem Ringe nicht fest verbunden; ist die Verbindung eine solche, dass die Arme zur Hauptsache nur zur Uebertragung der Bewegung von der Welle auf den Ring dienen sowie umgekehrt, und die Centrifugalkraft des Ringes auf den Arm nicht einwirkt, so fällt die Maximalspannung des Armes und des Ringes kleiner aus. Bei dem zersprungenen Schwungrade hätte man dies erzielen können, wenn man den Ansatz des Armes, welcher in den Ring eingreift, prismatisch gestaltet hätte.)

Bei den gebräuchlichen Werthen von $\frac{r}{h}$ und $\frac{F}{F_1}$ fällt die Maximalspannung des Schwungringes im Allgemeinen weit beträchtlicher aus als die des Armes. Wie sich durch Gleichsetzung der Werthe von σ_{max} und s ergiebt, müsste der Quotient $\frac{F}{F_1}$ im Allgemeinen gross sein, wenn die beiden Maximalspannungen gleich gross ausfallen sollen, vorausgesetzt, dass nur die Centrifugalkraft die belastende Kraft ist.

Gleichwol ist es erforderlich, die Arme recht kräftig zu machen, wenn man berücksichtigt, dass diese auch auf relative Festigkeit beansprucht werden, und dieser Umstand besonders nachtheilig wirkt, wenn die Ge-

schwindigkeit der Schwungradwelle in Folge eines plötzlich eintretenden Hindernisses abnimmt. Benutzt man z. B. die bezügliche allgemeine Entwickelung in der „Festigkeitslehre" von Dr. Grashof für das zersprungene Schwungrad des Burbacher Hüttenwerkes, so ergiebt sich, dass bei einer plötzlichen Abnahme der Peripheriegeschwindigkeit der Mittellinie des Schwungringes, welche 42^m betrug, von 5^{mm} pro Secunde die Arme bis zur Elasticitätsgrenze beansprucht werden mussten. Namentlich bei Walzwerken, Hammerwerken etc., wo beträchtliche, plötzlich eintretende Stösse leicht vorkommen können, verdient dieser Umstand besondere Berücksichtigung. Wenn man sich auch in der Regel damit zu helfen sucht, dass man etwa in der Transmission eine Kuppelung anbringt, durch welche bei übermässig grossen Widerständen der Zusammenhang mit der Schwungradwelle aufgehoben wird, so kommt es doch leicht vor, dass eine solche Kuppelung ihren Dienst versagt, wenn sie wirken soll. Jedenfalls erfordert sie eine sehr sorgfältige Construction, da sonst leicht Störungen herbeigeführt werden.

Saarbrücken im Januar 1872.

Ueber Injectoren.

Von **P. H. Rosenkranz.**

(Vorgetragen in der Versammlung des Hannoverschen Bezirksvereines vom 3. November 1871.)

(Hierzu Blatt 2.)

Ich will hier einen kurzen Ueberblick über die Entwickelung des allgemeinen bekannten Injecteurs Giffard geben und einige derjenigen Constructionen beschreiben, welche sich unter der vorhandenen sehr grossen Anzahl eines gewissen Rufes erfreuen.

Ich weiss nicht, ob ich viel Neues damit bieten kann und berühre mit dem Injector zugleich ein Feld, über welches noch sehr getheilte Ansichten herrschen; auch verhehle ich nicht, dass ich diesem schätzbaren Apparate sehr zugeneigt bin. Immerhin ist es mein Wunsch, eine möglichst vollständige Zusammenstellung in Kürze zu geben, und nur nach dieser Richtung hin bitte ich meine Daten auffassen zu wollen.

Die Grundidee zum Injecteur spielte schon lange vor dessen Erfindung durch Giffard, wie bekannt, nach manchen Richtungen hin eine grosse Rolle und ist auch nachher in mancherlei Form zur Anwendung gekommen. Unter Grundidee zum Injecteur verstehe ich im Allgemeinen den Vorgang, welchen ein aus einer Düse tretender, unter mehr oder weniger Druck stehender Flüssigkeits- oder Gasstrahl in geschlossenem Gehäuse oder Rohr hervorruft, dies ist Luftverdünnung (oder Zug) und dadurch erzieltes Ansaugen und Fördern einer anderen Flüssigkeitsmasse. Dieser Vorgang war 1570 Vitruv und Philibert de Lorme bereits bekannt.

Es möge gestattet sein, dass ich die Vorläufer des Injecteurs, der Erinnerung zu Hülfe kommend, hier einzeln aufführe.

1) Zunächst gehört hierher das bekannte Locomotivblasrohr, welches Epoche machend schon 1820 von Stephenson angewendet wurde; später beleuchtet sind die Blasrohrvorgänge bekanntlich von Prof. Zeuner, und eine weitere rationelle Ausbildung des Blasrohres nebst Camin verdanken wir dem verstorbenen Obermaschinenmeister Prüsmann.

2) In diese Richtung gehört ferner Gurney's Dampfstrahlventilator, welcher zum Wettersaugen bei Gruben Anwendung fand, Fig. 1, Blatt 2; Dampf strömt durch A und saugt Luft von C nach, welche mit dem Dampf bei B entweicht. In neuerer Zeit ist derselbe Apparat, nur dass der Luft endlich das Wasser folgte, von den HHrn. Nagel & Kaemp bei Centrifugalpumpen, um das Anfüllen derselben zu vermeiden, angewendet, und Pelletan und Delabarre benutzten diese Einrichtung als Luft- und Förderpumpe bei Vacuumapparaten bereits von 1833 an.

3) Ferner gehört hierher die Thomson'sche Wasserstrahlpumpe, Fig. 2; von der Gefällhöhe D strömt Wasser durch A, avacuirt bei D, saugt von C Wasser und bringt es bei B mit zum Ausfluss; auf Kosten des Wirkungsgrades kann die Förderhöhe die Gefällhöhe übersteigen. Auch diese Einrichtung ist in neuerer Zeit von den HHrn. Nagel & Kaemp in etwas veränderter Form unter entsprechenden Verhältnissen zur Entleerung von Baugruben benutzt. Diese Vorrichtung ist beschrieben Bd. XI, S. 121 d. Z.

4) Ferner wäre zu erwähnen das Wassertrommelgebläse Fig. 3; von D strömt Wasser durch A, zieht bei BB Luft nach sich und giebt dieselbe im comprimirten Zustande weiterhin ab.

5) Ferner gehört, wenn auch nur mittelbar, hierher das Danchell'sche Dampfmanometer, Fig. 4; im Schenkelrohr AB steht Quecksilber, bei D strömt Dampf durch eine Düse nach B, in C entsteht ein Saugen und der Quecksilberstand verändert sich, wobei sich das interessante Resultat ergab, dass der Quecksilberstand der Dampfspannung nahezu proportional war.

Die verbreitetste und bekannteste Anwendung dieser Erscheinungen oder dieses Principes concentrirt sich aber im Injecteur, dessen Wirkungsweise und Einrichtung also im Allgemeinen folgende ist, Fig. 5.

Bei A_1 strömt Dampf ein und geht nach dem Zurückziehen der Spindel E durch die Düse A, saugt von D aus Wasser; letzteres condensirt den Dampfstrahl und

mischt sich damit, geht nach der Düse B über und gelangt durch C in den Dampfkessel.

Es ist nicht zu verkennen, dass zwischen den erwähnten Apparaten und dem Injecteur bei aller Verwandtschaft einige Unterschiede bestehen. Der erste ist wol der, dass die saugende Flüssigkeit Wasserdampf und die angesaugte Flüssigkeit Wasser ist, im Weiteren kommt hier aber noch eine neue Erscheinung hinzu, welche es möglich macht, diese Vorrichtung zum Speisen von Dampfkesseln zu verwenden, in welchen die Neuheit der Idee Giffard's hauptsächlich besteht. Diese liegt in der Dichtigkeitsänderung. Während nämlich bei den vorher beschriebenen Apparaten die saugenden und angesaugten Flüssigkeiten sich hinter der Mündung A einfach mischen und durch B gemeinsam zum Ausfluss gelangen, findet hier bei der Mischung des Wasserdampfes mit dem Wasser zugleich eine vollständige Condensation des ersteren Statt. Das hat nun, wie Praxis und Theorie lehren, den Einfluss, dass diese Mischung mit grösserer Geschwindigkeit aus den Düsen B und C tritt, als die, mit welcher das Wasser allein ausfliessen würde, wenn der Ausfluss unter einem Druck stattfände, der gleich dem Dampfdrucke im Kessel ist, aus welchem der Dampf herbeiströmt. Durch günstige Wahl der weiter zu besprechenden Düsen kann diese Geschwindigkeitsvermehrung entsprechend erhöht werden, und es entsteht so der zur Arbeit des Injecteurs: Ueberwindung des Druckes im Kessel, Ueberwindung der Rohrreibung, Heben der Speiseventile etc. nöthige Ueberdruck. Natürlich hat man, um eine zu grosse Abschwächung der Leistung zu vermeiden, hier diesen Ueberdruck auf einer Minimalgrenze zu halten. Bei der praktischen Ausführung des Injecteurs haben wir vor allem drei Düsen in's Auge zu fassen, deren Bedeutungen sich theilweise schon aus dem Vorhergehenden ergeben.

Die Dampfdüse A in Fig. 5 ist als solche die wichtigste, da ohne dieselbe der Injecteur überhaupt nicht functioniren kann; die Mischdüse B, in welcher Dampf und Wasser sich mischen und die Condensation vor sich geht, für die Formation des Wasserstrahles die wichtigste Düse; die Aufnahme- oder Ueberdruckdüse C, welche vermöge ihrer Verengung bei xx_1 die Ueberführung in das Kesselwasser ermöglicht und zugleich durch ihren Querschnitt in gewisser Weise die Leistung des Injecteurs normirt.

Die allgemeinen Formen (Bohrungen) dieser drei Düsen können sehr verschieden sein, wenn nur ihre Verhältnisse untereinander harmoniren. Daher findet man bei den verschiedenen Injecteurconstructionen so grosse Abweichungen von einander.

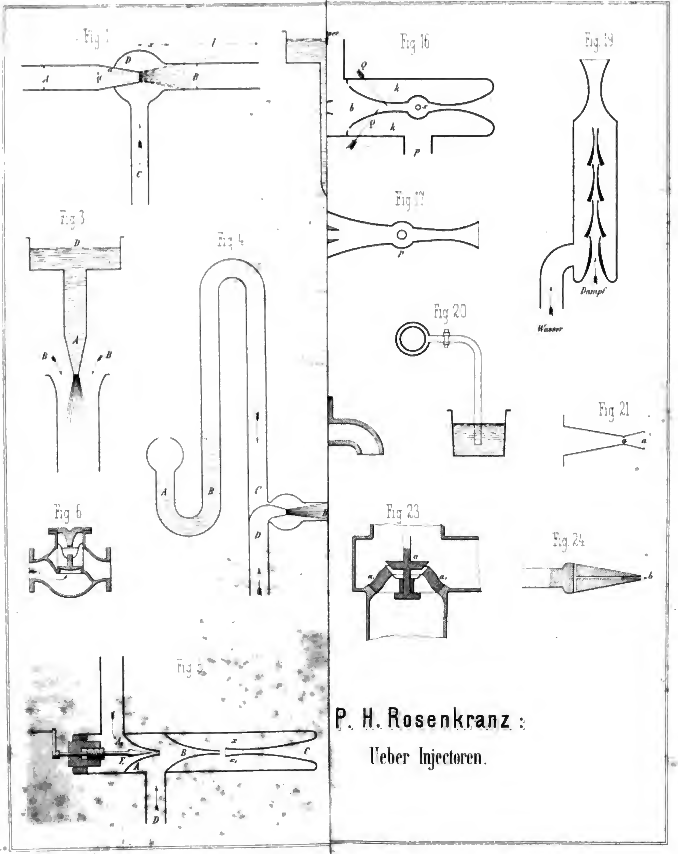
Die Theorien darüber geben einigen Anhalt, namentlich in Betreff der Weiten; immerhin sind die meisten zu einander passenden Düsen meist empirisch bestimmt, indem man bei einer grossen Reihe von Querschnitten tabellarisch Maxima und Minima für die Leistungen und den Consum am Dampf feststellte.

Im Besondern lässt sich sagen, dass für die Dampfdüse der Convergenzwinkel von 5° der vortheilhafteste ist. Ihre Stellung zur Mischdüse ist besonders bei den Injectoren von der Dampfspannung abhängig, weil bald mehr, bald weniger Wasser zur Condensation verbraucht wird. Die Mischdüse ist bezüglich Gestaltung und Ueberführung des Strahles meistentheils am Anfange weit und auf eine grössere Länge schlank conisch; sie ist so gegen die Aufnahme- (Ueberdruck-) Düse zu stellen, dass der hervorschiessende Strahl noch geschlossen die engste Stelle der Ueberdruckdüse C erreicht, wobei zugleich auf die Contraction Rücksicht zu nehmen ist.

Die Ueberdruckdüse endlich muss sich naturgemäss in ihrer Form der Parabel nähern, und man wird keinen Fehler begehen, wenn man die Principien des Prüsmann'schen Schornsteines dafür in Anwendung bringt. Zwischen der Mischdüse und der Ueberdruckdüse muss ein Zwischenraum bleiben, um dem (überflüssigen) Wasser beim Anlassen bis zu dem Zeitpunkte, wo das Verhältniss zwischen Dampf und Wasser regulirt ist, einen Ausweg zu gestatten.

Hinsichtlich der Weiten der engsten Stelle dieser Düse stimmen die meisten Injecteurconstructionen ziemlich überein, variiren dagegen in der Weite der Dampfdüsen ganz ausserordentlich. Es wird nun, abgesehen von den später zu erläuternden Detailconstructionen, derjenige Injector der vortheilhafteste sein, welcher bei der geringsten Weite der Dampfdüse, also dem geringsten Dampfconsum, die möglich grösste Leistung erreichen lässt.

Beleuchten wir jedoch zunächst die Leistung eines Injecteurs im Allgemeinen neben der vielfach dagegen gehaltenen Dampfpumpe. Wir kommen hierbei allerdings auf das Resultat, dass ein Injecteur, falls die Wärme unberücksichtigt bleibt, 7 mal mehr Dampf consumirt als eine Dampfpumpe von gleicher Leistungsfähigkeit. Allein bei Berücksichtigung der Wärme, welche der zur Arbeit etc. verwendete Dampf an das Speisewasser abgiebt, stellt sich das Resultat lange nicht so ungünstig. Genaue Versuche haben im Durchschnitt ergeben, dass beim Injecteur 1 Kilogrm. Dampf im Stande ist 14 Kilogramm Wasser vorzuwärmen und in den Kessel zu drücken, bei einer durchschnittlichen Temperaturerhöhung des Speisewassers um 30° R. Die auf Vorwärmen des Wassers verwendete, also in den Kessel zurückgeführte Wärme beträgt etwa 81 bis 82 pCt., die in Arbeit umgesetzte etwa 19 bis 18 pCt. Unmittelbar ist gar kein Wärmeverlust vorhanden. Dieser kann nur mittelbar vorhanden sein. Es wird dem Kessel bei gleichem Förderquantum um so mehr Wärme zugeführt, also um so weniger auf Arbeit verwendet, je niedriger die Dampfspannung ist und je langsamer das Wasser durch die Leitung strömt. Daher ist es wichtig, bei Aufstellung eines Injectors möglichst weite und kurze Rohre zu wählen, Krümmungen möglichst zu vermeiden und zweckmässige Speiseventile anzuwenden, etwa wie Fig. 6 oder 7 darstellen, keineswegs aber wie Fig. 8, bei welchem schon die Anschauung lehrt, dass ein grosser Theil der lebendigen Kraft (fast zwei Drittel) durch den Stoss vernichtet wird. Wählt man letztere Ventile, so



P. H. Rosenkranz:

Ueber Injectoren.

forme man den Hals p wenigstens in schlankem Bogen, wie in Fig. 9. Es ist nicht zu leugnen, dass man in vielen Fällen, wo man wenig Dampf hat, und viel und hoch vorgewärmtes Wasser, wie z. B. bei Condensationsmaschinen, die Pumpe dem Injecteur vorziehen muss. Ebenso giebt es aber genug andere Fälle, wo der letztere den Vorzug verdient. Bedenkt man ferner, wie viel mehr die Anschaffung, Aufstellung und Instandhaltung einer Pumpe gegen die eines zweckmässig gebauten, gut gearbeiteten Injecteurs kostet, so wird in letzteren Fällen die Entscheidung ausser allem Zweifel sein. Versagen kann schliesslich eine Pumpe ebenso gut wie ein Injecteur, in den meisten Fällen wird man letzteren aber schneller wieder in Gang bekommen. Ausserdem wird von den neueren Injectoren, welche im Stande sind bis 35° R. und darüber warmes Wasser, je nach der Dampfspannung, zu ziehen, der Nutzeffect und das Feld ihrer Anwendbarkeit noch beträchtlich vergrössert. Wenn ein Injector nicht wirklich so bequem und angenehm in seiner Behandlung wäre, so würde sicherlich die Verbreitung desselben keine so grosse geworden sein, und man würde auch bei Locomotiven nicht fast durchweg diese Art der Speisung jeder anderen vorgezogen haben. Man muss sich nur unbedingt auf den Apparat verlassen können und ihm nicht mehr zumuthen, als er vertragen kann: dann wird der Injecteur auch neben der Speisepumpe mindestens noch immer ein sehr willkommener Reserveapparat bleiben, und den meisten Etablissements kommt es, falls die Speisung nur durchaus sicher und correct ausgeführt wird, auch sogar auf einen etwas grösseren Dampfconsum nicht an.

Ich hätte nun, der Entwickelung des Injecteurs folgend, von den vielen vorhandenen Constructionen die wichtigsten näher zu beschreiben.

Die Construction des ursprünglich Giffard'schen Apparates ist so allbekannt, dass ich dieselbe nicht zu skizziren brauche und nur ihre Mängel hervorheben will. Da waren zunächst zwei Stellungen erforderlich, eine für das Ansaugen, eine zweite für das Reguliren des Wasserzuflusses (Stellung der Dampfdüse). Beide Stellungen wurden von zwei verschiedenen Bewegungsmechanismen ausgeführt, von denen der eine noch seitlich (excentrisch) lag, was ein unbequemes Ecken zur Folge hatte. Ferner waren es im Inneren die durchbrochenen Ringe für den Dampfzufluss, welche sich leicht vollsetzten oder zerbrachen; schliesslich war es die Dichtung im Inneren durch Hanffäden. Die zunächst angebrachten Vereinfachungen zielten nun vor Allem auf die concentrische Bewegung hin. Dann war man bemüht, die doppelte Handhabung in eine einfache zu verwandeln, d. h. mit einer Stellrad- oder Hebelbewegung das Ansaugen zu erzielen und den Wasserzufluss zu reguliren. Endlich war die innere Dichtung in eine Stopfbuchsendichtung zu verwandeln oder möglichst dauerhaft zu machen.

Von den Constructionen, welche die innere Dichtung in eine Stopfbuchsen-Construction verwandelt hatte, ist zunächst die von Del Pêche, Fig. 10, zu erwähnen, bei welcher die beiden fest verbundenen Düsen P in den Stopfbuchsen $a a_1$ gegen die Dampfdüse bewegt wurden. Andere Constructionen, bei welchen zugleich die doppelte Handhabung in eine einfache verwandelt war, sind von Koch und von Schäffer & Budenberg ausgeführt. Letztere Construction ist in Fig. 11 veranschaulicht. Bei ihr war die Saugespindel s festgelegt, und die Dampfdüse verschob sich in den Stopfbuchsen $a a_1$. Der Dampf strömte bei D ein, und die Verschiebung der Dampfröhre wurde durch einen auf R sitzenden Hebel zwischen dem freien Raum bewirkt. Am hinteren Ende von R war dazu stark steigendes Gewinde aufgeschnitten. Diese Construction hatte manche Vorzüge, doch kam es häufig vor, dass der Hebel sich versetzte und die Verschiebung nicht mehr durchzuführen war. Ausserdem wurde die Feder, welche die feste Spindel s hielt, schlaff, auch die Zerlegung des Ganzen in zwei Theile war Veranlassung zu häufig eintretenden Verbiegungen. Die Idee des Festlegens der Saugespindel hat die Firma Dreyer, Rosenkranz & Droop, der ich anzugehören das Vergnügen habe, auch bei ihrer Construction festgehalten, ebenso die Verschiebung der Dampfröhre R. Die Stopfbuchsendichtung ist durch eine einfache, sehr dauerhafte feste Kolbendichtung ersetzt und der Injecteur besonders auf geringem Dampfraum und hoch warmes Wasser eingerichtet; ferner ist bei der Construction der Grundsatz massgebend gewesen, dass nach aussen so wenig wie möglich bewegliche Theile hervorstehen müssen, dass die Bewegung eine der bekanntesten, also Stellradbewegung sein muss, welche beide Stellungen mit einfacher Handhabe ermöglicht, überhaupt dafür gesorgt ist, dass der Injector durchaus solide und gegen äussere unverständige Gewalt und Behandlung unempfindlich ist, auch sich in einer kurzen und gedrungenen Form darstellt. In Fig. 12 ist derselbe gezeichnet.

Den sinnreichsten, aber gewiss auch complicirtesten Injecteur bauten Sellers & Co. in Philadelphia, indem sie denselben zu einem selbsthätigen machten. Dieser Injecteur, Fig. 13, besitzt nämlich eine Spindel zum Ansaugen, und die beiden Düsen b und c sind fest verbunden; die Düse a ist mit einem Kolben x ausgerüstet, die Düse c schiebt sich in einer Hülse y. Ist nun der Wasserzufluss zu stark für die Dampfspannung, so entweicht das überflüssige Wasser durch die Löcher z und erzeugt in dem Raum D einen Druck, welcher den Kolben rückwärts von d nach a schiebt; ist derselbe zu gering, so entsteht in D eine Luftverdünnung und der Kolben wandert nach vorwärts von a nach d, bis das Mischungsverhältniss regulirt ist. Es ist nicht zu verkennen, dass die dauernde sichere Thätigkeit des bei x und y eingeschliffenen Kolbens auf die Dauer sehr in Frage zu stellen ist; ein Festbrennen etc., ebenso eine grössere Undichtheit stören natürlich sofort den ganzen Mechanismus. Alle diese Arten von Injectoren und noch viele andere, von denen etwa noch der nach Türk aufzuführen ist, welcher in einer Beziehung schon stark an den Friedmann'schen Injector erinnert, gehören

in die Classe der sogenannten saugenden Injectoren. Nur um den Cyclus vollständig zu machen, will ich auch an den längst verschollenen Ejector oder Condensator von Morton (Bd. XIII, S. 203 d. Zeitschr.) erinnern und endlich noch den Körtling'schen Injecteur erwähnen, welcher in Fig. 14 dargestellt ist. Bei diesem wurde der indirecte von der Maschine kommende Dampf durch eine Düse *a* geschickt und sollte somit verbraucht werden. Dazu hatte er selbstredend nicht Pressung genug, und es wurde also der Maschine, indem er durch weit engere Düsenöffnung geführt wurde, als der Querschnitt des Ausblaserohres betrug, ein ziemlicher Gegendruck aufgebürdet. Da der Apparat aber auch dann noch nicht allein im Stande gewesen sein würde, eine Leistung zu erzielen, so wurde durch die ringförmige Dampföffnung bei *Z* noch directer Dampf gegeben, welcher zugleich auf den Dampfcylinder als Exhaustor wirken sollte. Dass die Leistung des genannten Injecteurs überhaupt illusorisch ist, liegt auf der Hand, doch ist der Gedanke bestechend und neu; übrigens fehlt mir hier das Urtheil aus eigener Anschauung.

Mit dem Auftauchen des Injecteurs nach Krauss 1864, welcher, wie Fig. 15 zeigt, das ganze Düsensystem in eine feste unveränderliche Lage brachte und die Regulirung des Wasserzuflusses nur mittelst eines Hahnes bewirkte, trat der Apparat in ein neues Stadium der Entwickelung und Vereinfachung, welches denselben namentlich für Locomotiven um so anwendbarer machte. Doch wurden hierbei aus den sogenannten saugenden Injectoren, welche in vielen Fällen der Praxis doch fortgesetzte Anwendung finden müssen, die sogenannten nicht saugenden Injectoren, d. h. solche, welche der Wasserzuführung bedürfen, weil die das Ansaugen bedingende Spindel fortfiel. Von dem Injecteur Krauss ist weiter kein Nachtheil anzugeben, als dass noch nicht alle Vortheile ausgenutzt waren, und dass das die Dampfdüse durchströmende Speisewasser eine zu hohe Temperatur annahm und dadurch zu Unzuträglichkeiten Veranlassung gab. Dem Injecteur Krauss folgte sehr bald der Injecteur Schau, Fig. 16, welcher, abgesehen von der günstigen Wahl der Düsenquerschnitte, noch einen neuen Umstand verwerthete, die Leistung zu erhöhen. Dieser bestand darin, dass, wie sich aus Fig. 15 und 16 ersehen lässt, durch eine Durchbrechung bei *xx*, Fig. 15, die Saugefähigkeit des gebildeten Wasserstrahles nochmals ausgenutzt wurde (Fall Fig. 1 und 2). Der ganze Körper *K* stand nach Oeffnung des Wasserventiles voll Wasser, und wurde natürlich bei x_1x_1 nochmals eine Quantität davon aufgenommen. Somit wurde die gleiche Leistung wie bei anderen Injectoren mit verhältnissmässig geringerer Dampfdüsenweite und bei geringerer Grösse im Allgemeinen erreicht. Auch wurde es möglich, bei günstiger Düsenwahl bis 30° R. und darüber warmes Wasser zu fördern, wobei gleich zu bemerken ist, dass diese Wasserwärme auch bei den folgenden Injectoren immer am Ueberlauf *p* vor Anstellen des Dampfes gemessen werden muss, da der Injecteurkörper meist noch eine ziemliche Wärmequelle bildet. Das Bestreben, noch wärmeres Wasser zu fördern, führte auf mannigfache Versuche, und ergab eine Anbohrung der Mischdüse *b* in der Richtung der Pfeile *Q* den Vortheil, dass noch viel wärmeres Wasser bis 37° R. und darüber je nach der Dampfspannung gefördert werden konnte, was sich wol einfach aus dem Umstande erklärt, dass eine grössere successive und in gleicher Zeit zugeführte wärmere Wassermenge hinsichtlich der Condensation dasselbe Resultat erreichen lässt, wie eine geringere Menge kälteren Wassers in derselben Zeit, aber mit weniger Berührungsoberfläche. Diese Thatsachen zusammengehalten, führten auf den Injecteur Friedmann, Fig. 17, bei welchem statt der Durchbrechungen bei *xx* einfach eine Zwischendüse *g* eingesetzt war, und von der zweiten Wasseraufnahme bei x_1x_1, weil die Leistung schon entsprechend erhöht wurde, ganz abgesehen ist.

Zu erwähnen ist noch, dass an der Stelle *B* sowol Schau als auch Friedmann ihren Injecteur mit einem Luft- oder Ueberlaufventil versehen haben, welches beim ersteren Apparat den Zweck hatte, das überschüssige Wasser beim Anlassen zu entfernen, und nach Ingangkommen durch den Luftdruck das Wasser im Injecteurkörper, welches ja nochmals mitgenommen werden sollte, „ohne Druck" zurückzuhalten event. auch die Mitnahme atmosphärischer Luft zu verhindern; beim letzteren Injecteur scheint nur die letzte Auslegung Bedeutung zu finden. Dass durch Niederhalten dieses Luftventiles das Tender- oder sonstige Speisewasser vorgewärmt werden kann, ist allerseits bekannt. Ein solches Luft- oder Ueberlaufventil giebt Fig. 18. Dieselben müssen hinreichend weit sein, denn zu enge Querschnitte stören die ganze Function.

Die successive Arbeit des Dampfes bei dem Friedmann'schen Injecteur und die schnellere Condensation geben das günstige Resultat, bei verhältnissmässig kleinerer Dampfdüse das Gleiche wie andere Injectoren zu leisten und wärmeres, bis 35 und 38° R. warmes Wasser (am Ueberlauf) je nach der Dampfspannung zu vertragen, was übrigens von den neuesten Injectoren von Schau gleichfalls geleistet wird, und dürfte es schwer sein, einen dieser beiden Injectoren einen unbedingten Vorrang vor dem anderen zu geben.

Das System der Zwischendüsen mit der successiven Arbeit und Condensation des Dampfes hat Friedmann bei seinen Reservoirinjectoren, Fig. 19, noch mehr ausgenutzt und durch Anordnung von je drei oder vier Zwischendüsen sehr vortheilhafte Leistungen beim Heben von Wasser aus Bergwerken, Gruben, bei Eisenbahnstationen etc. erzielt.

Schliesslich noch einige Rückblicke und Bemerkungen.

Man hört oft die Frage, ob man einem saugenden Injecteur auch Wasser zuführen kann, und welches der Erfolg davon ist. Dieser kann nur ein sehr günstiger sein, denn es wird dadurch die Leistungsfähigkeit vergrössert oder der Injecteur befähigt, wärmeres Wasser zu führen, wieder aus dem mehrfach erwähnten Grunde,

dass eine grössere Menge warmen und eine geringere Menge kalten Wassers in derselben Zeit eingeführt dasselbe Resultat für die Condensation erzielt.

Umgekehrt fragt man oft, ob man den nicht saugenden Injector einfach zum Saugen bringen könne, auch das ist einfach zu erreichen, wenn der Injector erst durch zugeführtes Wasser in Gang gebracht ist; ein Saugerohr mit Fussventil, vorher angefüllt, gestattet dann die Mitnahme des Wassers gleich dem eines saugenden Injecteurs, wenn auch mit verringerter Leistung. Doch sind letztere Einrichtungen noch mehr als Experimente zu betachten und es sehr wünschenswerth, nach dieser Richtung hin noch passende Constructionen zu ersinnen.

Bei den nicht saugenden Locomotivinjectoren hat man häufig über den Wasserverlust beim Anstellen geklagt. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, ist es mit Erfolg versucht, das überlaufende Wasser in den Tender zurückzuführen. Ein anderes Verfahren ist das von Hrn. Goffin, technischer Dirigent der Maschinen- und Locomotivbauanstalt von Egestorff, in Anwendung gebracht, nach welchem er das Luftventil durch einen Hahn ersetzte und unter demselben einen Behälter Fig. 20 anordnete, so dass das übergelaufene Wasser aus demselben wieder aufgesogen wurde. Auf dieses Aufsaugen zielt auch die Einrichtung des Pohlmeyer'schen Apparates hin.

Um an Dampf zu sparen, wählte man häufig die in Fig. 21 dargestellte, nach vorn erweiterte Dampfdüse und erreichte dann durch die Weite a auf Kosten der Expansion den Effect von der Weite a. Diese Dampfdüsen sind aber meist sehr empfindlich.

Die geeigneteste Stelle warmes, ja heisses Wasser, wenn auch nur in geringerer Menge aufzunehmen, ist entschieden die Stelle zwischen der Mischdüse und der Ueberdruckdüse, wo die Strahlbildung und Condensation bereits vollendet sind und nun der in Fig. 2 skizzirte Fall wieder stattfindet.

Zu erwähnen ist noch, dass man bei Injectoren mit Wasserzuführung den Wasserdruck nie annähernd der Dampfspannung gleich wählen darf, weil dadurch die Function des Injecteurs leicht gestört ist. Dies ist namentlich bei Injectoren für stationäre Kessel zu berücksichtigen, welche direct aus einer städtischen Hochdruck-Wasserleitung gespeist werden sollen. Oft spielt das Condensationswasser, welches im Dampfrohr steht, eine Rolle bei dem Versagen der Injectoren, und muss solches erst entfernt werden, damit der Dampf klar durch die Düse geht.

Erwähnen will ich auch noch die Ventile mit Conus nach Fig. 22, welche anfangs beim Anlassen nur wenig, gerade zum Ansaugen genug Dampf hergeben und die Ventile Fig. 23, bei welchen sich zu gleichem Zwecke erst ein kleineres Ventil a und dann ein grösseres a_1, a_1 hebt.

Endlich gehört in diese Kategorie auch noch die durchbohrte Saugespindel Fig. 24, welche gleich nach Oeffnung des Dampfventiles einen feinen Saugedampfstrahl b liefert.

Die Locomotivsysteme der Gegenwart und deren Abarten.

Bearbeitet von **B. Kässner**.

(Hierzu Tafel V.)

In der umstehenden Tabelle sind die Hauptabmessungen der augenblicklich am meisten verbreiteten Constructionen von Schnellzug-Locomotiven ohne Kuppelachse zusammengestellt. Die zugehörige Taf. V enthält theils Generalzeichnungen, theils Skizzen der aufgeführten Maschinen. Ich gebe noch die Quellen an, in welchen sich genauere Beschreibungen und Zeichnungen der Locomotiven vorfinden.

Es sind dies für

- No. 1: der „Praktische Maschinen-Constructeur“, 1861, Lieferung 10;
- - 2a und 2b: das „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“, 1872;
- - 3: „Engineering“, 1871, Februar;
- No. 4 und 5: die „Berichte über die Pariser Ausstellung von 1867“, für erstere auch „Praktischer Maschinen-Constructeur“;
- - 6 und 7: das „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“, 1872;
- - 8 bis 12: die „Berichte über die Londoner Ausstellung von 1862“;
- - 14: das „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“, 1870 und
- - 15: die genannten „Berichte über die Londoner Ausstellung“.

Den Zusammenstellungen über die Maschinen unter No. 9 und 13 sind die Beschreibungen in Bd. VI, S. 228 und Bd. VII, S. 289 dieser Zeitschrift zu Grunde gelegt.

Die Stellung der Arbeitgeber und deren Vertreter zur jetzigen Arbeiterbewegung.

Von **C. Kugel**.

(Vorgetragen in der Sitzung des Bezirksvereines an der Lenne vom 15. October 1871.)

(Schluss von Seite 17.)

Eine andere Form von Sparcassen bilden kleinere Arbeiterwohnungen für je eine Familie, nach dem Mühlhauser System, welche durch allmälige Abschlagszahlungen in den Besitz der Miether übergehen. Merk-

würdiger Weise tritt diesen kleinen Wohnungen nicht nur das Vorurtheil der Arbeiter, sondern auch das der Mehrzahl der Arbeitgeber entgegen. Diesem unglücklichen Umstande ist es deshalb auch wol hauptsächlich zuzuschreiben, dass das Mühlhauser System der Arbeiterwohnungen in Deutschland verhaltnissmässig noch wenig Nachahmung gefunden hat. Von Seiten der Arbeitgeber wird der augenblickliche Vortheil dem späteren, grösseren vorgezogen, und bei der Erbauung von Arbeiterwohnungen eine möglichst grosse Anzahl derselben mit dem für dieselben bestimmten Capital herzustellen gesucht. Entsprechen diese Wohnungscasernen meistens auch den gewöhnlichen gesundheitlichen Vorschriften, so haben dieselben doch nur in den wenigsten Fällen die grossen, leider nicht hoch genug angeschlagenen sittlichen Vorzüge der Einzelwohnungen. Das Zusammenwohnen vieler Familien in einem Hause lässt kein eigentliches Familienleben aufkommen, Streit und Zank, welche bis zu lebensgefährlichen Körperverletzungen ausarten, wie beinahe jede Schwurgerichts-Versammlung zeigt, sind Regel, oder wenn momentaner Waffenstillstand eingetreten ist, so herrscht unter den Familien ein noch gefährlicherer, die Ehe untergrabender Communismus.

Mag diese Schilderung vielleicht etwas schwarz erscheinen, so wird man doch zugeben müssen, dass dieselbe leider nur zu viel Wahres hat. Manch tüchtiger, solider Arbeiter ist durch seinen liederlichen Zimmernachbar allmälig an den regelmässigen Wirthshausbesuch und hierdurch an den Trunk gekommen, wodurch er sich und seine Familie dem sicheren Elend entgegen führte.

Die Einzelwohnung bewahrt nicht nur vor diesen Gefahren des verführenden Zimmernachbars, macht Streit und Zank mit Fremden im eigenen Hause unmöglich, sondern hat auch noch den grösseren Vorzug, dem Bewohner die Erwerbung eines eigenen Hauses zu ermöglichen. Können Ratenzahlungen in einem geringeren oder grösseren Zeitraume, längstens bis zu 14 Jahren zu diesem Ziele führen, so sieht der Bewohner mit jeder monatlichen Abschlagszahlung einen Theil des Hauses mehr in seinen Besitz übergehen und wird durch diesen Besitz gedrängt, in noch kürzerer Frist als der contractlich festgesetzten, Eigenthümer des Ganzen zu werden. Das Resultat des Sparens tritt hier klarer als bei jeder anderen Art zu Tage und reizt deshalb auch zu rascherem Fortschritt auf dieser einmal eingeschlagenen Bahn.

Nicht nur aus diesem Grunde, sondern auch aus Freude an dem schon als Eigenthum betrachteten Hause und Gärtchen, fehlt der Trieb zum Wirthshausbesuch, und die freie Zeit wird zur Verschönerung beider verwendet, so dass sie auf diese Weise doppelten Segen bringt.

Werden auch alle diese Vorzüge der Einzelwohnungen, welche in den Besitz des Miethers übergehen, anerkannt, so kann man meistens doch immer noch die Entgegnung hören, dass dieselben für unsere Verhältnisse zu theuer seien. Dieser Einwand entspringt jedoch mehr einem üblen Vorurtheil, welches uns eine eigene gute Wohnung, deren Miethzins den üblichen Durchschnitt übersteigt, als Luxus erscheinen lässt, und uns das wahre englische Wort: „mein Haus ist meine Burg“, noch nicht hat zum Bewusstsein kommen lassen, sondern sich lieber mit einer etwas billigeren Miethswohnung behelfen lässt.

Dass auch unseren Arbeitern Häuschen von 800 Thlr. mit einem 24 Ruthen grossen Gärtchen von etwa 300 Thlr. nicht zu theuer sind, zeigen die von Kugel & Berg in Werdohl nach Mülhauser Princip vermietheten und für einzelne Familien gebauten Häuser, sowie die von der Altenaer Baugesellschaft errichteten Doppelhäuser, für die leider jetzt nach Ueberwindung des ersten Vorurtheiles die Nachfrage grösser als das Angebot ist.

Deshalb sollen die Arbeitgeber, entweder selbst oder in Genossenschaften, wenn die Verhältnisse es nur irgend wie gestatten, Einzelwohnungen und nicht Miethscasernen für 4 und 8 Familien bauen. Man wird durch erstere den bei der augenblicklichen Arbeiterbewegung nicht zu gering anzuschlagenden Vortheil haben, in den Bewohnern dieser Häuser die besten theoretischen wie praktischen Gegner des Socialismus zu haben, weil diese durch Erwerbung von Haus und Hof die Irrlehren der Socialdemokratie am schlagendsten widerlegen.

Wenn ich bis hierher alte, bewährte Einrichtungen zur Besserung der Lage der arbeitenden Classen aufgeführt habe, so will ich jetzt noch zweier Institutionen Erwähnung thun, welche der jetzigen socialen Arbeiterbewegung ihre Entstehung verdanken und deren Zweckmässigkeit noch vielfach bezweifelt wird.

Die Gewerkvereine wurden vor drei Jahren von ihren Gründern Dr. M. Hirsch und Duncker von englischem auf deutschen Boden verpflanzt, weil dieselben durch diese Vereine den socialdemokratischen Bestrebungen das wirksamste Gegengewicht halten und die Arbeiterbevölkerung vor den Irrlehren der Socialdemokratie bewahren zu können glaubten. Forderten die ursprünglichen Statuten der Gewerkvereine nicht nur zur Gründung von Kranken- und Invalidencassen, Sparvereinen und Bildungsvereinen auf, sondern auch zur Arbeitseinstellung, wenn die vermeintlich berechtigten Forderungen ihrer Mitglieder von deren Arbeitgebern nach versuchter gütlicher Einigung mit denselben nicht gewährt werden sollten, so stiessen hierdurch die Vereine auch bei sonst für die Arbeiter und deren Interessen eintretenden Fabricanten auf nicht geringes und berechtigtes Misstrauen. Denn die Gefahr lag nahe, dass durch diese Vereine das bisherige gute Verhältniss zwischen Arbeitgeber und Arbeiter gestört werden würde, und beide sich als zwei Parteien mit collidirenden Interessen betrachten lernten. Durch den unglücklichen Waldenburger Strike wurden diese Befürchtungen nur noch vermehrt. Es freut mich deshalb bestätigen zu können, dass auch die Gewerkvereine die Verwerflichkeit der Arbeitseinstellungen eingesehen und

erkannt haben, dass die Gesammtwolfahrt durch dieselben nur untergraben wird, ohne den Arbeitseinstellern einen dauernden Vortheil zu bieten.

Bei den sonstigen guten Bestrebungen der Gewerkvereine halte ich eine Unterstützung derselben von Seiten der Arbeitgeber für geboten, weil sie ein wirksames Gegenreagens gegen die socialdemagogischen Wühlereien sind. Dass diese Vereine auch auf die nicht zu denselben gehörenden Arbeiter eher von gutem als schlechtem Einfluss sind, zeigen die beiden in unserem Bezirk bei den HHrn. Gebr. Klein in Dahlbruch und H. & A. Oechelhäuser in Siegen bestehenden Vereine der Maschinenbauer.

Mit der Verwerfung der Arbeitseinstellungen haben die Gewerkvereine ein um so grösseres Gewicht auf die durch die Gewerbeordnung vorgesehenen Einigungsämter gelegt. Merkwürdiger Weise sind dieselben bis jetzt in nur wenigen Orten eingerichtet worden, trotzdem dieselben in ihrer urdeutschen Einrichtung der Rechtsprechung der Gleichen über Gleiche wol wie kein anderes Schiedsgericht oder öffentliches Gericht geeignet sind, Differenzen zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu schlichten und Streitigkeiten in ihren Keimen zu ersticken. So viel an uns ist, mögen wir Arbeitgeber diese Schiedsgerichte schon jetzt, in ruhigen Zeiten bei uns in's Leben rufen, damit dieselben seiner Zeit den aufgeregten Leidenschaften ihre allgemein anerkannte Autorität entgegensetzen können.

Dass ich hier die Aufmerksamkeit unserer Vereinsmitglieder für Dinge in Anspruch genommen habe, die voraussichtlich Allen zur Genüge bekannt sind, glaube ich damit begründen zu können, dass die Erkenntniss des Guten nicht genügt, sondern nur die That desselben. Und diese steht hinter ersterer auch bei uns noch sehr zurück. Es sind zwar hier diese, dort jene der aufgeführten Einrichtungen getroffen, jedoch nirgends so systematisch umfassende, dass die ganze Arbeiterbewegung durch dieselben auf gesunde, fortschreitende Bahnen gelenkt worden wäre. Diese Bestrebungen konnten nur vereinzelte sein, weil sie überall nur von Wenigen, oft nur von einem Einzelnen in's Leben gerufen und erhalten wurden.

Lassen Sie uns deshalb gemeinsamer handeln, um mehr und Sicheres zu erreichen, lassen Sie uns nie vergessen, dass unsere Interessen solidarisch und abhängig sind von dem Wolergehen unserer Arbeiter. Kann uns die Humanität nicht auf den vorgeschlagenen Weg bringen, so möge dies der Selbsterhaltungstrieb und der Egoismus thun.

Vermischtes.

Hubmesser für Wasserhaltungsmaschinen.

Von A. Büttner, Lehrer am Polytechnicum zu Aachen.

(Vorgetragen in der Versammlung des Aachener Bezirksvereines vom 8. November 1871.)

(Hierzu Figur 3 und 4, Tafel IV.)

Wenn, wie es auf einigen Gruben der Fall ist, Heizer und Maschinist Prämien erhalten, welche sich nach der Höhe des Dampfconsums richten, wenn dieser Dampfconsum ferner einfach nach der Zahl der Hübe bemessen wird, so haben diese Personen ein Interesse daran, die Maschine möglichst viele und kurze Hübe machen zu lassen, was dem Interesse des Werkes zuwiderläuft, weil der Dampf, welcher die grösseren schädlichen Räume füllt, in der Regel so gut wie verloren ist. Es ist deshalb wünschenswerth, einen Apparat zu besitzen, welcher die Länge der Hübe misst, und zwar genügt es, wenn er die Summe der Hublängen in gewisser Zeit bestimmt. Diesen Zweck erreicht der in Fig. 3 und 4, Taf. IV, in ½ natürlicher Grösse dargestellte Apparat in folgender Weise: A ist die Stirnfläche der Axe eines (Gegengewichts- oder Haupt-) Balanciers. Eine an ihm in einem Schlitten justirbar befestigte kleine Schubstange S verleiht dem Lineal L eine geradlinig alternirende Bewegung, welche also derjenigen des Kolbens entsprechen wird. Dies Lineal überträgt die Bewegung, welche in der Richtung der Pfeile erfolgt, auf die Frictionsscheibe F, während Uebertragung in entgegengesetztem Sinne durch einen gegen den Scheibenumfang sich stemmenden Sperrkegel K absolut verhindert wird, was, wie bekannt, geschieht, sobald der Winkel $\alpha <$ als der Reibungswinkel ist. Um das Lineal mit dem gehörigen Reibung verursachenden Drucke auf die Frictionsscheibe zu pressen, ist hier nicht eine constant wirkende Feder angenommen, sondern eine dem Sperrkegel K analog wirkende Anordnung, so jedoch, dass hier der Winkel β grösser als der Reibungswinkel ist. Dadurch erreicht man, dass bei der mitnehmenden Begegnung ein mehrfach grösserer (bei $\beta = 10^0$ etwa dreimal so grosser) Druck auftritt als bei der gleitenden. Von der Frictionsscheibe erhält das Uhrwerk seine Bewegung, welches in Meter etc. die Gesammthublänge anzeigt. Damit dasselbe für alle Maschinen richtig zeigt, wird man die Entfernung des Zapfenmittels vom Angriffspunkte der kleinen Schubstange proportional der Balancierlänge justiren müssen.

Einfachere Constructionen scheinen sich zu ergeben, wenn man entweder Bogenlängen misst und durch Multiplication mit einem Coefficienten auf die Sehnen reducirt — doch müsste man dann für längere und kürzere Bogen verschiedene Coefficienten anwenden, was unmöglich ist — oder wenn man Lineal und Scheibe F mit Sperrzähnen versieht, was jedoch bei der Kleinheit des Ausschlages ungenauere Resultate liefern würde.

Fasspichmaschine von Scheib & Co.

Die von Scheib & Co. in Frankfurt a. M. construirte, in neuerer Zeit in verschiedenen Brauereien eingeführte Fasspichmaschine hat den Zweck, die alte zeitraubende und für das Gefäss meist schädliche Pichmethode durch Weglassung des Aufschlagens, zu ersetzen. Das Grundprincip derselben besteht in der vollständig gleichmässigen Erhitzung der inneren Fasswände durch einen eingetriebenen heissen Luftstrom, welcher ganz besonders die volle innere Fläche des Fasses derartig zur Aufnahme des geschmolzenen Peches vorbereitet und austrocknet, dass ein verhältnissmässig dünner Ueberzug desselben genügt, um die einzulagernde Flüssigkeit von der Holzfläche total zu isoliren.

Hierdurch wird die Bildung einer dicken, sich leicht ablösenden Pechkruste, und damit die Bildung von Schlupflöchern für die Hefe vollständig vermieden. Ebenso werden alle zurückgebliebenen, auf das Bier schädlich wirkenden Rückstände zerstört.

Die Maschine besteht aus einem, im Innern mit feuer-

festem Thon verkleideten Blechcylinder, dem Ofen, der auf einem dreirädrigen Gestell mit Handhaben zum Vor- und Rückwärtsbewegen ruht, und dessen obere Oeffnung, welche zum Einfüllen des Brennmaterials dient, mit einem gusseisernen, ebenfalls durch Thonverkleidung geschützten Deckel geschlossen wird. Das bewegliche Gestell bildet zugleich den mit zwei Putzthürchen versehenen Aschenkasten, trägt einen runden Rost und nimmt das Gebläse auf, welches die Luft durch den mit glühendem Coks oder Holzkohlen gefüllten Ofen und ein verschiebbares Rohr in das vorgelegte Fass treibt. Der Ausströmungsöffnung gegenüber ist an dem Blechmantel ein Kurbelmechanismus mit Schwungrad befestigt, mittelst dessen das Gebläse in Bewegung gesetzt wird, und mit 40 bis 50 Umdrehungen pro Minute heisse Luft von einer Temperatur erzeugt, wie sie zum Verpichen der Fässer am vortheilhaftesten ist.

Ausser den oben angeführten gewährt die Maschine noch den Vortheil rascherer Arbeit, da für ein Lagerfass, je nach Grösse, 12 bis 15, und für ein Transportfass 2 bis 3 Minuten vollständig hinreichen; der Ersparniss an Arbeitskraft, Heiz- und Verpichungsmaterial; der Möglichkeit im Freien bei Luftzug, oder in geschlossenen Localen das Pichen verrichten zu können; schliesslich der Nichtbelästigung durch Rauch, und der überhaupt gefahrlosen Arbeit.

Das Gewicht der Maschine beträgt 8 bis 10 Ctr., sie ist in zwei verschiedenen Anordnungen, für Grossgefäss mit Thürchen, und für Grossgefäss mit Thürchen und für Transportfässer, von der genannten Firma zu beziehen.

W. L.

Friedrich Michels.

Unser Verein hat in dem plötzlich dahingeschiedenen Fabrikdirector Friedrich Michels aus Stassfurt eines seiner ältesten und begabtesten Mitglieder verloren. Speciell der sächsisch-anhaltinische Bezirksverein betrauert in ihm seinen allverehrten, mehrjährigen Vorsitzenden.

Friedrich Michels wurde am 11. October 1835 zu Greifswald geboren, verlor seine Eltern sehr früh und wurde von da ab in dem Hause seines Oheims, des jetzigen Obertribunalsrath Michels zu Berlin, erzogen.

Als Michels in das Haus seines Oheims kam, war derselbe Appellationsgerichtsrath in Posen, wurde aber 1847 nach Berlin versetzt. Mit ihm siedelte auch Michels dahin über und wurde Schüler der vom Director Krech geleiteten städtischen höheren Bürgerschule (Realschule). Hier zeichnete sich Michels früh durch steten Fleiss, durch hervorragendes Wissen und durch besondere Freudigkeit an den mathematischen und Naturwissenschaften aus.

Schon im Frühjahr 1849 musste Michels diese Anstalt wieder verlassen und mit seinem nach Posen zurückversetzten Oheim dahin zurückkehren. Nachdem Michels im Jahre 1853 an der Realschule dieser Stadt das Abiturientenexamen absolvirt hatte, begab er sich wieder nach Berlin, um sich auf dem königl. Gewerbe-Institute in eifrigster Weise dem Studium der technischen Wissenschaften und speciell der Chemie unter den Professoren Magnus und Rammelsberg hinzugeben.

Während seiner Studienzeit war Michels ein thätiges und hervorragendes Mitglied des wissenschaftlichen und geselligen Vereines „die Hütte". Als solches wurde er am 17. Mai 1855 durch Wahl dieses Vereines Mitglied der Commission zum Entwurfe der Statuten des „Vereines deutscher Ingenieure" und erwarb sich rühmlichen Antheil an der am 11. Mai 1856 erfolgenden Gründung dieses Vereines.

Nach Beendigung seines Trienniums trat Michels im Jahre 1857 zuerst in die Praxis. Er übernahm die Leitung der seiner Zeit zu Alt-Damm bei Stettin errichteten grossen Salpeterfabrik aus den Händen des Dr. H. Grüneberg, mit welchem er seit jener Zeit in ununterbrochenem freundschaftlichem Verkehr gestanden hat. Die ihm so früh gewordene grosse Aufgabe löste Michels zu voller Befriedigung der Betheiligten und rechtfertigte in hohem Maasse das ihm mit derselben bewiesene Vertrauen in seine Kraft.

Um seiner Militairpflicht zu genügen, musste Michels schon im Herbste des Jahres 1858 seinen Wirkungskreis verlassen. Sein rastloser Eifer liess ihn jedoch während dieser Zeit Musse finden, einige wissenschaftliche Arbeiten aufzunehmen und zu vollenden.

Nach Beendigung seiner Dienstzeit im Herbste 1859 trat Michels in die chemische Fabrik zu Oranienburg ein und fand hier einen erweiterten Wirkungskreis in der Fabrication von Schwefelsäure, Alaun, Blutlaugensalz etc., bis er am Ende des Jahres 1860 den Bitten seines Freundes Grüneberg folgend, nach dem Rheine übersiedelte, um demselben in der Leitung der inzwischen von ihm errichteten chemischen Fabrik zu Kalk bei Cöln zu assistiren. Hier fand Michels' denkender Geist mancherlei Anregung und ein grosses Feld für neues Schaffen. Durch die Tüchtigkeit seiner Leistungen und durch die Liebenswürdigkeit seines einfachen, biederen Charakters wusste er sich bald allgemeine Hochschätzung zu erwerben. Er verlebte im Hause seines Freundes, wie er sich oft später aussprach, eines seiner glücklichsten Lebensjahre.

Die Auffindung der grossen Kalisalzlager zu Stassfurt störte diese friedliche Harmonie. Die bisher in Kalk betriebene Darstellung von Kalifabricaten war von einem neuen Gesichtspunkte aufzufassen, um die sich in Stassfurt eröffnende Quelle von Kalisalzen dem Werke in Kalk nutzbar zu machen. Mit Eifer verfolgte Michels die zu diesem Zwecke erforderlichen Vorarbeiten und stellte in Gemeinschaft mit Grüneberg um die Mitte des Jahres 1861 das Verfahren zur Extraction der Stassfurter Kalisalze fest, welches im Wesentlichen das noch jetzt von den meisten Kalifabriken in Stassfurt befolgte ist.

Im Herbste 1861 siedelte Michels nach Stassfurt über, um den begonnenen Bau einer Anlage zur Ausführung dieses Verfahrens zu vollenden, und von diesem Zeitpunkte ab wurde er, der an der Begründung und Entwickelung der Stassfurter Kali-Industrie einen so allgemein anerkannten Antheil hat, selbständiger Vorsteher und Leiter dieses neuen Etablissements.

Durch treuen Fleiss, durch energisches Handeln, durch Umsicht und stets opferwillige Hingebung an seinen Beruf gab er den Werken in wenigen Jahren eine Ausdehnung und einen Wirkungskreis, welche dieselben bald den grössesten chemischen Etablissements würdig an die Seite stellten.

Durch grosse Gerechtigkeitsliebe und einen Sinn, der stets auf das Allgemeine gerichtet war, verschaffte sich Michels bald die Anerkennung, Hochachtung und Liebe wie seiner Untergebenen, so seiner Fachgenossen und Mitbürger überhaupt. Letztere bewiesen ihm ihr hohes Vertrauen dadurch, dass sie ihn fast einstimmig in den Rath der Stadt Stassfurt wählten.

Wie im Jahre 1866, so musste Michels auch im Jahre 1870 dem Rufe zur Fahne Folge leisten. Als Artillerieofficier nahm er an der Belagerung der Festungen Strassburg, Schlettstadt, Neubreisach und Belfort rühmlichst Theil und wurde für seine hervorragenden Leistungen mit dem eisernen Kreuze und dem bayerischen Verdienstorden belohnt.

Wie bei Begründung des deutschen Ingenieurvereines so bewies auch Michels bei Förderung der Zwecke desselben und für seine Ausbreitung stets hohes Interesse. Im Jahre 1861 war es Michels, der zur Bildung des Cölnischen Bezirksvereines Anregung gab; im Jahre 1862 war er Mitbegründer des sächsisch-anhaltinischen Bezirksvereines. In letzterem bekleidete er von 1862 bis zum Schlusse des Jahres 1866 das Amt des Schriftführers. Als er 1867 wieder zum Schriftführer gewählt worden war, lehnte er zum lebhaften Bedauern seiner Vereinsgenossen die Wahl ab. Anfangs 1869 wurde ihm der Vorsitz in demselben Bezirksverein übertragen und behielt er denselben bis zu seinem Tode. Weil er mit Freude und mit Erfolg an allen Fragen arbeitete, die den Bezirksverein beschäftigten, deshalb gehörte er gewöhnlich zu denen, welchen besondere Arbeiten übertragen wurden. Er war beispielsweise in der Commission thätig, die sich mit einer deutschen Patentgesetzgebung zu beschäftigen hatte, in der für Berathung der Dampfkesselcontrolfrage, für Bildung eines Dampfkessel-Revisionsvereines. Er gehörte dem Vorstande des „sächsisch-anhaltinischen Vereines zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln" an, nachdem er im Vereine mit Anderen dieses segensreiche Institut in's Leben gerufen.

Durch mehrere literarische Arbeiten hat sich Michels selbst ein bleibendes Andenken gestiftet.

Seit dem Jahre 1865 war Michels in dem Besitze einer ihn treu liebenden Gattin, eines Muster wahrer Weiblichkeit. Im Kreise vieler treuer Freunde stand sie an seinem Grabe mit zwei blühenden Knaben, welche den grossen Verlust, der sie betroffen, noch nicht zu ahnen im Stande waren.

Michels fand seinen Tod am 29. Januar 1872 bei Ausübung seines Berufes, in dem kräftigen Mannesalter von 36 Jahren. Bei Inbetriebsetzung einer kleinen Anlage in Brünn zersprang ein Apparat, die ausströmenden giftigen Gase machten seinem thatenreichen Leben plötzlich ein Ende; seine Leiche wurde in Berlin, dem Sitze seiner Angehörigen, bestattet.

Wir, seine Vereinsgenossen, wollen eine Palme auf das frische Grab legen und sein Andenken treu bewahren, als das eines ganzen Mannes.

Allgemeines Reglement für die Betheiligung der österreichisch-ungarischen Monarchie und für die Betheiligung des Auslandes*) bei der Weltausstellung zu Wien 1873.

I. Allgemeine Anordnungen.

6.**) Die Anmeldungen der Aussteller müssen bis zum 1. Juli 1872 bei den Landesausstellungs-Commissionen erfolgen und von den letzteren spätestens bis zum 1. August 1872 dem Generaldirector vorgelegt werden.

7. Jeder österreichische Aussteller erhält vor dem 31. October 1872 eine, im Namen des Generaldirectors ausgestellte Bestätigung über die Annahme seiner Anmeldung (Ausstellungsschein), worin ihm zugleich die Ordnungszahl derselben, der Aufstellungsplatz (z. B. Park, Industriepalast, Maschinenhalle) und die Grösse des zu seiner Verfügung stehenden Fussboden- und Wandraumes bekannt gegeben wird.

8. Unmittelbar nach Feststellung des Raumanspruches der Aussteller wird der Generaldirector einen Plan der österreichischen Abtheilung veröffentlichen, welcher die Vertheilung des Raumes nach den im Programme genannten Fachgruppen ersichtlich machen wird.

9. Die österreichischen Landesausstellungs-Commissionen werden eingeladen, nach Veröffentlichung dieser Uebersicht Ausstellungsprojecte für die, den einzelnen Ausstellern ihrer Bezirke in der betreffenden Gruppe bestimmten Räume auszuarbeiten. Diese Projecte sind dem Generaldirector längstens bis 1. October 1872 zu übergeben.

Ebenso wird die königl. ungarische Landesausstellungs-Commission eingeladen, einen, die Unterabtheilungen (Gruppen) der Ausstellung ersichtlich machenden Aufstellungsplan dem Generaldirector längstens bis 1. October 1872 vorzulegen.

10. Für die Herstellung eines gedielten Fussbodens und einer geschlossenen Decke, sowie für die Decorirung dieser Decke, für die Errichtung der Gartenanlagen werden die Aussteller bei der Weltausstellung des Jahres 1873 in Wien keinerlei Zahlungen zu leisten haben.

Alle diesbezüglichen Auslagen werden aus dem Weltausstellungsfonds bestritten werden; dagegen wird von den Ausstellern ein Platzgeld erhoben und zwar pro Quadratmeter:

a) Im Industriepalaste im gedeckten Raume:	
Bodenfläche an den Wänden	6 Fl.
Wandfläche	3 -
Bodenfläche für freistehende Objecte ohne Rücksicht auf die Höhe derselben	12 -
b) In den Hofräumen des Industriepalastes	4 -
c) In der Maschinenhalle im gedeckten Raume:	
Bodenfläche	4 -
Wandfläche	2 -
d) Im Parke:	
Im Freien	1 -
In dem auf Kosten der Aussteller zu deckenden Raume	3 -

*) Bei dem Reglement für die Betheiligung des Auslandes werden nur die abweichenden Paragraphen angeführt, die gleichlautenden aber ausgelassen und haben die ausgelassenen Paragraphen auch für das Ausland Geltung.

**) Die unter No. 1 bis 5 gegebenen Nachrichten sind bereits in unserer vorigen Mittheilung, S. 24 d. Bds., enthalten.

Der Quadratmeter Bodenfläche in den Gebäuden giebt nur das Recht auf Einen Meter Façade.

Jeder Aussteller hat bei der Bewerbung einer, an die Wand stossenden Bodenfläche im Industriepalaste das Recht, die anstossende Wandfläche bis zu Einem und einem halben Meter Höhe, vom Fussboden an gerechnet, zu benutzen. Die über diese Höhe hinaus von dem Aussteller in Anspruch genommene Wandfläche wird ihm nach obigem Tarife ebenfalls berechnet.

Die Aussteller von Gegenständen der bildenden Kunst und der Exposition des amateurs haben für Boden- und Wandfläche keinerlei Platzgebühr zu entrichten.

11. Der Generaldirector wird mit dem Eisenbahn- und Dampfschifffahrts-Gesellschaften in Verbindung treten, um für den Transport von Ausstellungsobjecten Tarifsreductionen zu erlangen.

Die Bekanntgabe der diessbezüglichen näheren Bestimmungen wird vor dem 1. Juli 1872 erfolgen.

12. Der Ausstellungsraum wird als Freilager (entrepôt réel) erklärt werden. Auch die Gegenstände der österreichischen Staatsmonopole können unbehindert ausgestellt werden.

13. Innerhalb der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder ist die Correspondenz in Ausstellungsangelegenheiten portofrei; doch müssen die betreffenden Zuschriften mit Bezeichnung des Namens und der Eigenschaft der Versender (als Aussteller etc.) und mit dem Beisatze „über amtliche Aufforderung" versehen sein.

Rücksichtlich der Portofreiheit seitens der königl. ungarischen Postverwaltung wurden den Ausstellern der Länder der ungarischen Krone dieselben Begünstigungen zugestanden, wie solche in Oesterreich bestehen.

14. Ausstellungsobjecte dürfen nur mit besonderer Bewilligung des Generaldirectors vor Schluss der Ausstellung entfernt werden.

15. Sogleich nach Schluss der Ausstellung müssen die Aussteller zur Verpackung und Wegräumung ihrer Ausstellungsobjecte und Aufstellungsvorschriften schreiten.

Diese Arbeiten müssen vor dem 31. December 1873 beendet sein.

Die, von den Ausstellern oder ihren Bevollmächtigten nach Ablauf dieses Termines nicht weggeräumten Objecte, Colli und Aufstellungsvorschriften werden, insofern sie überhaupt von ausreichendem Werthe sind, auf Kosten und Gefahr der Aussteller in Magazinen untergebracht.

Von diesen Gegenständen werden die am 30. Juni 1874 noch nicht abgeholten öffentlich verkauft; der Reinertrag des Verkaufes wird für die Vermehrung der Sammlungen eines zur Fortbildung der Kleingewerbe und des Arbeiterstandes bestimmten Institutes verwendet werden.

16. Die Ausstellungsgegenstände werden der Beurtheilung einer internationalen Jury unterzogen, in Bezug auf welche besondere Bestimmungen später veröffentlicht werden.

17. Ein officieller Generalkatalog wird die Aussteller aller, an der Ausstellung sich betheiligenden Staaten, sowie die von ihnen exponirten Gegenstände verzeichnen. Die Einrichtung dieses Generalkataloges wird später bekannt gemacht werden.

Im Interesse der rechtzeitigen Herausgabe des General-Kataloges werden die Landesausstellungs-Commissionen ersucht, die erforderlichen Daten längstens bis 1. Januar 1873 einzusenden.

18. Es wird dafür Sorge getragen werden, dass die, auf die Ausstellung und Ausstellungsobjecte bezüglichen Druckschriften in einem, im Ausstellungsrayon befindlichen Locale angekauft werden können.

19. Populäre Vorträge und gewerbliche, technische und wissenschaftliche Demonstrationen können in einem eigenen, für diesen Zweck erbauten Saale veranstaltet werden. Solche Vorträge müssen jedoch früher bei dem Generaldirector angemeldet werden.

20. Für die Werke der bildenden Kunst und für die Maschinenbauausstellung werden gleichwie für die additionellen und temporären Ausstellungen, und für einzelne Gruppen und besondere Einrichtungen, wie z. B. für Kosthallen, Kellerung etc. Special-Programme und Reglements ausgegeben werden.

21. Jeder Aussteller verpflichtet sich zur Anerkennung und Einhaltung der Bestimmungen der Reglements.

II. Zulassung und Classification der Objecte.

22. Hinsichtlich der Zulassung der Ausstellungsgegenstände gelten folgende Beschränkungen:

Explodirbare und als feuergefährlich anzusehende Stoffe sind gänzlich ausgeschlossen.

Alkohole und Oele, ätzende und andere Stoffe, welche die anderen ausgestellten Gegenstände beschädigen oder das Publicum belästigen könnten, werden nur in soliden, für diesen Zweck geeigneten Gefässen von mässiger Ausdehnung angenommen; auch haben sich die Aussteller solcher Gegenstände jederzeit den etwaigen Sicherheitsmassnahmen des Generaldirectors zu fügen.

Zündhütchen, Feuerwerkskörper, Zündhölzchen und andere ähnliche Gegenstände dürfen nur in Imitationen, ohne Hinzugabe entzündlicher Stoffe, ausgestellt werden.

23. Der Generaldirector behält sich ausserdem das Recht vor, aus den Ausstellungsräumen alle Producte zu entfernen, welche durch ihre Menge oder Beschaffenheit schädlich oder mit dem Zwecke und der Anordnung der Ausstellung unverträglich erscheinen.

24. Die Sendung jedes Ausstellers muss von einem, durch die betreffende Landesausstellungs-Commission ausgefertigten Zulassungsscheine begleitet sein.

Die näheren Bestimmungen über den Inhalt und die Form dieses Scheines werden den Landesausstellungs-Commissionen von dem Generaldirector bekannt gegeben werden.

III. Einsendung, Empfangnahme und Aufstellung der Objecte.

25. Die Auslagen für den Transport der Ausstellungsgegenstände, für die Empfangnahme und Eröffnung der Colli, die Auspackung der Gegenstände, die Wegschaffung und Aufbewahrung der Verpackung, die Beschaffung von Tischen, Stufen, Kästen, die Aufstellung der Objecte in den Ausstellungsgebäuden oder im Parke, die Rücksendung derselben etc. haben die Aussteller zu bestreiten.

26. Die Ausstellungsobjecte werden vom 1. Februar bis incl. 15. April 1873 in den Ausstellungsraum zugelassen.

Diese Termine können von dem Generaldirector mit Rücksicht auf besondere Verhältnisse, so z. B. für Objecte, welche durch langes Verpacktbleiben leiden würden, für Gegenstände von hohem Werthe u. dergl. m. auf besonderes Ansuchen verändert werden, doch müssen alle, zur Aufstellung nöthigen Vorkehrungen im Vorherein getroffen sein.

27. Besondere Verordnungen werden den Zeitpunkt festsetzen, bis zu welchem die Materialien für Bauten, welche Aussellungsobjecte bilden, ferner zerlegte Apparate und Maschinen, schwere oder umfangreiche Gegenstände, sowie jene, welche besonderer Grundmauern bedürfen, in den Ausstellungsraum gebracht werden müssen.

28. Die verschiedenen Aufstellungs-Vorrichtungen können in den Gebäuden nach Massgabe der Vollendung der Bauarbeiten hergestellt werden; die sämmtlichen Vorrichtungen müssen jedoch spätestens am 15. Februar 1873 zur Aufnahme der Gegenstände bereit sein.

29. Die Landesausstellungs-Commissionen werden eingeladen, dafür zu sorgen, dass die Erzeugnisse ihres Bezirkes in möglichst wenig vereinzelten Sendungen nach Wien expedirt werden.

30. Sämmtliche Ausstellungsgüter sind mit der Bezeichnung **W. A. 1873, Wien**, zu versehen und an den Generaldirector der Weltausstellung in Wien zu addressiren.

Die Adresse, welche haltbar befestigt sein muss, hat ausser der obigen Bezeichnung in deutlicher Schrift folgende Angaben zu enthalten:

a) Namen oder Firma des Ausstellers.
b) Land und Wohnort desselben.
c) Die Gruppe, in welche die Gegenstände gehören.
d) Die Ordnungszahl der Anmeldung nach dem Ausstellungsschein (siehe 7.).
e) Die Angabe, aus wie vielen Frachtstücken die jedesmalige Sendung eines Ausstellers besteht. Hat derselbe nur 1 Collo zur Versendung gebracht, so hat dieses die Nummer 1 zu tragen; werden aber gleichzeitig mehrere Colli von demselben Aussteller abgeschickt, so ist deren Anzahl auf jedem Collo durch eine Bruchzahl ersichtlich zu machen; z. B. $\frac{1}{6}$, $\frac{2}{6}$ u. s. f. Die Ziffer 6 bedeutet dass die Sendung aus 6 Stücken besteht, wovon das Eine No. 1, das Andere No. 2 u s.f. ist. Die zur Empfangnahme bestimmten Personen sind dadurch in die Lage versetzt, sofort nach Ankunft der Güter zu constatiren, ob eine Sendung complet, oder ob ein Stück, und event. welche Nummer, rückgängig ist.

   Werden mehrere kleine Colli in eine Ueberkiste verpackt, so ist darauf zu sehen, dass nur Gegenstände, welche einer und derselben Gruppe angehören, in eine Ueberkiste zusammenkommen, und ist diese dann, wie vorerwähnt, zu bezeichnen.

   Die Kisten sollen im Inneren, und zwar auf der Rückseite des Deckels und auf dem Boden, die gleiche Bezeichnung tragen, um Verwechselungen der einzelnen Theile nach Möglichkeit vorzubeugen.
f) Den Aufstellungsplatz, nämlich: Industrie-Palast, Park oder Maschinenhalle etc.

Der leichteren Manipulation mit den anlangenden Gütern wegen soll die Farbe der Adressen verschieden sein, und es wird der Generaldirector den einzelnen Landesausstellungs-Commissionen die betreffende Farbe rechtzeitig bekanntgeben.

Formular für die Adressen:

W. A. 1873, Wien.

An den k. k. Generaldirector der Weltausstellung 1873
Wien.

Ausstellungsort:
(z B Industrie-Palast, Park oder Maschinenhalle.)

Namen oder Firma des Ausstellers . . . .
Land und Wohnort . . . .
Gruppe . . . .
Ordnungszahl . . . .
Bruchzahl des Collo ($\frac{1}{6}$ oder $\frac{2}{6}$ u. s. f.) . . . .

Zum Zwecke der Richtigstellung des Inhaltes und zur Erleichterung der Zollmanipulation ist jedem Collo ein genaues Verzeichniss seines Inhaltes beizuschliessen.

31. Die Landesausstellungs-Commissionen oder die Aussteller haben selbst oder durch ihre Agenten für die Beförderung, Empfangnahme und Auspackung der Colli, die Richtigstellung des Inhaltes derselben, dann für die Aufstellung, Beaufsichtigung und Rücksendung der Ausstellungsobjecte Sorge zu tragen; doch werden nur solche Agenten zugelassen, die sich bei dem Generaldirector als Bevollmächtigte der Landesausstellungs-Commissionen oder der Aussteller ausgewiesen haben.

32. Wenn die zur Empfangnahme verpflichtete Person nicht gegenwärtig ist, um die Colli bei ihrer Ankunft im Ausstellungsraume nach erhaltenem Aviso zu übernehmen, so werden dieselben sogleich von den Organen des Generaldirectors auf Kosten und Gefahr des Ausstellers in Verwahrung genommen.

33. Die zum Betriebe von Maschinen nothwendige Bewegungskraft wird den Ausstellern unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Die Uebertragung der erforderlichen Betriebskraft geschieht durch eine horizontale Transmissionswelle, deren Lage, Durchmesser und Tourenzahl von dem Generaldirector rechtzeitig bekannt gegeben werden wird.

Die Aussteller haben sowol die Riemenscheiben für diese Haupttransmission, als auch alle etwa erforderlichen Vorgelege (Contrearbres) sammt Riemenscheiben und Riemen selbst beizustellen.

Für die Maschinenabtheilung wird ein specielles Reglement veröffentlicht werden.

34. Der Generaldirector wird nach Thunlichkeit den Ausstellern auf Verlangen für die Ausführung der Aufstellungsarbeiten Unternehmer, welche sich bei ihm gemeldet haben, für deren Leistungen er jedoch keine Garantie übernimmt, angeben; übrigens steht es den Ausstellern frei, Unternehmer und Arbeiter eigener Wahl zu verwenden.

35. Auf den für die Circulation erforderlichen Plätzen und Wegen dürfen Colli oder leere Kisten nicht deponirt werden. Die Colli müssen sofort nach ihrem Einlangen ausgepackt und nebst der Emballage ohne Verzug entfernt werden.

36. Zwischen dem 15. Februar und 25. April 1873 sind

die bereits ausgepackten und auf den Ausstellungsplätzen befindlichen Gegenstände zu ordnen und aufzustellen.

Behufs gleichmässiger Vertheilung der Ausstellungsobjecte in den Ausstellungsräumen behält sich der Generaldirector das Recht vor, über solche Räume, welche am 25. April 1873 nicht Gegenstände in genügender Anzahl enthalten, zu verfügen.

Die Tage vom 26. bis 29. April sind für die Reinigung der Localitäten und Revision der gesammten Ausstellung bestimmt.

37. Für die Anordnung und Aufstellung jener Producte und Ausstellungsgegenstände, welche im Parke untergebracht werden, werden besondere Intructionen ausgegeben.

38. Anordnung und Ausschmückung, sowol in den Gebäuden als auch in den Gartenanlagen, können nur nach dem allgemeinen Plane und unter Oberaufsicht der Organe des Generaldirectors erfolgen.

IV. Administration und Aufsicht.

39. Die Gegenstände werden unter dem Namen der Erzeuger ausgestellt. Sie können mit Bewilligung der letzteren auch den Namen des Geschäftsmannes tragen, der sie auf dem Lager hat.

40. Die Aussteller werden eingeladen, ihre Namen oder Firmen auch die Namen jener Personen beizufügen, welche sich um den Ausstellungsgegenstand in hervorragender Weise verdient gemacht haben, sei es als Erfinder, sei es durch Zeichnung oder Modelle, oder durch Verfahrungsweisen, oder endlich durch aussergewöhnliche manuelle Fertigkeit.

41. Desgleichen werden die Aussteller eingeladen, den Verkaufspreis und den Verkaufsort auf den Ausstellungsgegenständen zu bemerken.

42. Der Generaldirector hat die nöthigen Schritte eingeleitet, damit den Ausstellungsgegenständen für die Zeit von ihrem Eintritte in den Ausstellungsraum bis zu ihrem Austritte (siehe 15. dieses Reglements) die Rechtswolthaten der zum Schutze des geistigen Eigenthumes in Oesterreich-Ungarn bestehenden Gesetze, nämlich des Erfindungspatent-, des Marken- und Musterschutzgesetzes etc. unentgeltlich zu Theil werden. Die diesfälligen näheren Bestimmungen werden rechtzeitig bekannt gegeben werden.

Reproductionen (Zeichnungen, photographische Aufnahmen etc.) von Ausstellungsobjecten sind nur mit Zustimmung des Ausstellers und Genehmigung des Generaldirectors zulässig.

43. Es bleibt den Ausstellern überlassen, ihre Ausstellungsobjecte auf eigene Kosten gegen Feuersgefahr etc. zu versichern.

44. Der Generaldirector wird die nöthigen Anstalten treffen, um die ausgestellten Producte möglichst vor Schaden zu bewahren; auch wird er das, zur Bewachung erforderliche Personal beistellen. Für etwa doch vorkommende Beschädigungen oder Verluste übernimmt der Generaldirector keine Verantwortung.

45. Jeder Aussteller erhält Eine Karte, welche ihn zum unentgeltlichen Eintritt in den Ausstellungsraum berechtigt. Desgleichen wird auch seinem, etwa bestellten Agenten Eine Karte zum unentgeltlichen Eintritt verabfolgt. Ein von mehreren Ausstellern bestellter Agent kann nur Eine Eintrittskarte erhalten.

Die Modalitäten bezüglich der Ertheilung der Karten und der Ausübung der Controle werden später bekannt gegeben.

46. Ein specielles Reglement wird die Ordnung des inneren Dienstes bestimmen.

Reglement für das Ausland.

Die auswärtigen Regierungen sind eingeladen, Commissionen zu bilden, mit welchen der Generaldirector in allen Ausstellungsangelegenheiten unmittelbar verkehren wird. Diese Commissionen sollen die Interessen ihrer Landesangehörigen in allen die Ausstellung betreffenden Fragen vertreten, und nach Thunlichkeit dazu beitragen, dass das Programm der Ausstellung in allen seinen Theilen zur Ausführung gelange. Insbesondere soll es ihre Aufgabe sein, zur Betheiligung an der Ausstellung aufzufordern, die Anmeldungen entgegenzunehmen, über die Zulassung der angemeldeten Gegenstände zu entscheiden und die Einsendung, Aufstellung und event. Rückführung der Ausstellungsobjecte nach den, in den Reglements enthaltenen Bestimmungen zu veranlassen.

Jede, auf die Ausstellung bezügliche Mittheilung der ausländischen Commissionen ist an den k. k. Generaldirector der Weltausstellung 1873 in Wien zu addressiren.

Die Commissionen werden eingeladen, spätestens bis 1. Mai 1872 dem Generaldirector bekannt zu geben, ob ihre Landesangehörigen in den Gebäuden einen grösseren oder geringeren Raum benöthigen, sodann, ob sie auf einen, dem Ausstellungsraume ihres Staates in den Gebäuden nahegelegenen Theil der Parkanlagen Anspruch machen.

Die auf Grund dieser Angaben seitens des Generaldirectors vorgenommene definitive Raumzuweisung in den Ausstellungsgebäuden und in dem Parke wird den Commissionen bis 1. Juli 1872 bekannt gegeben.

Ein die Unterabtheilungen (Gruppen) der Ausstellung ersichtlich machender Aufstellungsplan ist dem Generaldirector von den ausländischen Commissionen spätestens bis 1. October 1872 zu übersenden.

Die Verzeichnisse der Aussteller, sowie Detailpläne, welche den, jedem Aussteller zugewiesenen Platz und jede einzelne Aufstellung anzeigen, sollen von den ausländischen Commissionen spätestens bis 1. Januar 1873 eingesendet werden, damit bei der inneren Einrichtung der Ausstellungsgebäude den Bedürfnissen der betreffenden Staaten Rechnung getragen werden könne.

Die Bestimmungen über Platzmiethe sind die folgenden:

a) Im Industriepalaste . . . . 10 Fl.
b) In der Maschinenhalle . . . . 4 -

In den übrigen Ausstellungsräumen und Plätzen wird pro Quadratmeter ein Platzgeld nach folgendem Tarife berechnet:

a) In den Hofräumen des Industriepalastes . 4 Fl.
b) Im Parke: Im Freien. . . . . 1 -
- - In dem auf Kosten der Aussteller zu deckenden Raume . . . . 3 -

Für die Räume, in welchen die Gegenstände der bildenden Kunst, sowie die Objecte der Exposition des amateurs ausgestellt werden, ist keinerlei Platzgebühr zu entrichten.

Der gedeckte Raum der Weltausstellung des Jahres 1873 wird wie folgt vertheilt:

Für Oesterreich-Ungarn werden
im Industriepalaste . . . . 33 pCt.,
im Kunstgebäude . . . . 30 -
in der Maschinenhalle . . . 30 -
in der Rotunde . . . . . 50 -
des gesammten Raumes reservirt.

Die übrigen 70, beziehungsweise 67 pCt. der erstgenannten drei Ausstellungsgebäude und 50 pCt. des Raumes in der Rotunde werden den fremden, an der Aufstellung sich betheiligenden Staaten, zur Verfügung gestellt.

Deutschland, England und Frankreich werden in Bezug auf die Raumvertheilung gleichgestellt.

Die Vertheilung des Raumes unter die übrigen fremden Staaten erfolgt im Verhältnisse der Raumproportionen der vorangegangenen Pariser Ausstellung des Jahres 1867.

Für Russland, Italien und den Orient wird jedoch über die Verhältnissziffer entsprechend hinausgegangen werden.

Der Generaldirector wird mit den Eisenbahn- und Dampfschifffahrts-Gesellschaften Oesterreich-Ungarns in Verbindung treten, um für den Transport von Ausstellungsobjecten Tarifs-Reductionen zu erlangen.

Die ausländischen Commissionen werden eingeladen, mit den Eisenbahn- und Dampfschifffahrts-Gesellschaften ihrer Staaten in Verkehr zu treten und die erlangten Begünstigungen bis 1. Mai 1872 zur Kenntniss des Generaldirectors zu bringen.

Dieser wird bis 1. Juli 1872 die sämmtlichen bezüglichen Daten veröffentlichen.

Verbindungswege und Erdarbeiten dürfen in den Parkantheilen nur nach den, von den fremdländischen Commissionen mit dem Generaldirector vereinbarten Plane angelegt und ausgeführt werden.

Fragekasten.

Auf die unter No. 21 (Bd. XV, S. 704) gestellten Fragen bin ich im Stande Auskunft zu geben.

Berlin, Kurfürstenstr. 30. O. Hillig, Ingenieur.

Technische Literatur.

Maschinentheile.

Theorie der Centrifugal-Regulatoren von Albert Wüst, Ingenieur. 54 Seiten 8. Stuttgart, 1871. A. Liesching & Co. —

Dieses Werkchen bietet ausser einer kurzen und allgemein gehaltenen Einleitung über die Wirkungsweise und den Zweck der Regulatoren nnd Schwungräder theoretische Untersuchungen über den gewöhnlichen Regulator (Watt-Porter), den parabolischen (Franke, Smith nnd Jackson), den Regulator mit gekreuzten Armen, denjenigen mit seitlich ausschlagendem Hebelgewicht und endlich über einen, vom Verfasser construirten Federregulator mit horizontaler Axe. Ein kurzes Schlusscapitel vergleicht die beschriebenen Regulatoren in Bezug auf Empfindlichkeit, schnelles Reguliren, Gewicht, Volumen und Herstellung. L.

Verschiedenes.

Bau- und Gewerbskalender für das Schaltjahr 1872. Bearbeitet von E. Hemberle nnd E. Bardenwerper. Strassburg, 1872. Moritz Schauenburg. —

Bereits bei Besprechung des Jahrganges 1869, Bd. XIII, S. 42, nahmen wir Gelegenheit, die Unterschiede des Baunnd Gewerbskalenders gegen den Ingenieurkalender hervorzuheben. Die Tendenz des Kalenders, seine Beziehung zu süddeutschen Verhältnissen, ist dieselbe geblieben, nur dass den Zeitverhältnissen entsprechend, die Angaben in Metermass mehr in den Vordergrund getreten sind. In Bezug auf die Ausstattung müssen wir wiederum hervorheben, dass der Terminkalender zu viel Platz wegnimmt, die weissen Papierblätter zu Skizzen oder dergl. dagegen zu beschränkt sind. R. Z.

Angelegenheiten des Vereines.

Den geehrten Mitgliedern können wir die erfreuliche Mittheilung machen, dass der technische Verein zu Braunschweig in seiner Sitzung vom 21. Februar d. J. beschlossen hat, unserem Vereine als braunschweigischer Bezirksverein beizutreten, und ferner, dass am 22. Februar der Bezirksverein an der niederen Ruhr sich constituirt hat. Die Mitgliederverzeichnisse der neuen Bezirksvereine folgen nachstehend, die Statnten derselben sollen in dem nächsten Hefte zur Kenntniss der Mitglieder gebracht werden.

Der Vorstand.
I. A.:
R. Ziebarth.

Dem Vereine sind ferner beigetreten die Herren:

Bleeser, Bergassessor in Kohlscheidt (465).
O. Erkens, Tuchfabricant in Burtscheid (615).
Meydam, Bergassessor in Eschweiler-Pumpe (1956).
C. Nellessen, Tuchfabricant in Aachen (2011).
Rnd. Proll, Assistent am Polytechnicum in Aachen (1944).
Stahlschmidt, Professor am Polytechnicum in Aachen (2012). } A.

R. Henneberg, Ober-Ingenieur des „Neptun", Continental-Wasserwerks-Actiengesellschaft in Berlin (2000).
Herzberg, Ingenieur des „Neptun" in Berlin (2006). } B.

D. Bach, Ingenieur der mechanischen Weberei in Linden vor Hannover (1999).
Grevemeyer, Maschinenmeister der hannoverschen Staatseisenbahn in Hannover (1994).
Hahn, Ingenieur der hannoverschen Staatseisenbahn in Hannover (1997).
B. Körting, Ingenieur der Gasanstalt in Hannover (1995).
Ernst Körting, Ingenieur in Hannover (1996).
H. Meyer, Ingenienr, Firma: C. G. Müller & Co., in Hannover (2001).
Renter, Ingenienr der hannoverschen Staatseisenbahn in Hannover (1998). } H.

Heinr. Kuttruff, Ingenieur der badischen Eisenbahn in Carlsruhe (2004).
E. Saame, Fabrikbesitzer, Firma: Saame & Co., in Ludwigshafen (1951). } Mh.

Dr. Heintz, Chemiker der pommerschen Provinzial-Zuckersiederei in Stettin (1949).
Klee, Director der Stettiner Portlandcement-Fabrik in Bredow bei Stettin (1948). } P.

Aug. Brand, Ingenieur in Dortmund (2007).
Jul. Garisch, Banmeister des Harpener Vereines in Langendreer (2008).
Kremer, Maschinenfabricant, Firma: Schichtermann & Kremer, in Dortmund (2009). } W.

F. Uhlendorf, Ingenienr der Alexishütte bei Lingen (2005). E.
Paul Bartsch, Ingenieur und Metallwarenfabricant, Firma: J. L. Stübinger, in Chemnitz (2003).
C. Hortmann, Director der Germaniahütte bei Neuwied (2010).
C. H. F. Kuhlemann, Bergassessor und Docent für Hüttenkunde nnd Probirkunst an der Bergakademie in Clausthal (1958).
A. Lejenne, Dirigent des Eisenwalzwerkes von Marcotty in Duisburg (1123).
Martin Miller jun., Techniker, Firma: Gussstahl- und Golddrahtzugeisenfabrik von Martin Miller, in St. Aegydy am Nenwalde in Niederösterreich (1950).

Braunschweigischer Bezirksverein.

1. F. Becker, Ingenieur der braunschweigischen Eisenbahn in Brannschweig (1386).
2. J. Blenkinsop, Ober-Ingenieur der braunschweigischen Eisenbahn in Braunschweig (411).
3. F. Block, Ingenieur der braunschweigischen Eisenbahn in Braunschweig (1952).
4. A. Busch, Ingenieur für Gas- und Wasseranlagen in Braunschweig (1953).
5. W. Clauss, Ober-Ingenieur der braunschweigischen Eisenbahn in Braunschweig (1954).
6. Fr. Deike, Director der braunschweigischen Wagenbauanstalt in Braunschweig (1955).
7. *A. G. Dickert, Director des Hüttenwerkes in Othfresen (1751). H.
8. Fr. Dippe, Maschinenfabricant in Schladen (1957).

*) Die mit * bezeichneten Herren waren bereits früher Mitglieder des Vereines.

9. *E. Engel, Ingenieur des Eisenwerkes in Salzgitter (1525).
10. *H. Fehland, Kesselfabricant und Walzwerksbesitzer in Braunschweig (114).
11. *H. Freudenberg, Ingenieur der Stahl- und Eisenhütte von Gebr. Röhrig in Braunschweig (703).
12. *M. Gebauer, Ingenieur in Ilsenburg (1610).
13. G. Glück, Ingenieur der Eismaschinen-Actiengesellschaft in Braunschweig (1959).
14. Greifenhagen, Ingenieur der Eismaschinen-Actiengesellschaft in Braunschweig (1960).
15. J. Hammerstein, Ingenieur des Hüttenwerkes in Othfresen (1961).
16. M. Hecht, Ingenieur der braunschweigischen Maschinenbauanstalt in Braunschweig (1962).
17. E. Helle, Socius der Gummiwarenhandlung von Dolffs & Helle in Braunschweig (1963).
18. L. Hoffmann, Ingenieur der braunschweigischen Maschinenbauanstalt in Braunschweig (1964).
19. G. Holscher, Ingenieur der braunschweigischen Wagenbauanstalt in Braunschweig (1965).
20. *F. Hundert, Hüttendirector der Mathildenhütte bei Harzburg (1120).
21. W. Kemmer, Kesselfabricant, Firma: Aug. Wilke & Co., in Braunschweig (1966).
22. J. Keuffel, Ingenieur der braunschweigischen Maschinenbauanstalt in Braunschweig (1967).
23. W. Klaas, Ingenieur des Hüttenwerkes in Othfresen (1968).
24. A. Knust, Ingenieur der braunschweigischen Eisenbahn in Braunschweig (1969).
25. C. Körner, Professor am Polytechnicum in Braunschweig (1970).
26. A. Leibrock, Ingenieur der braunschweigischen Eisenbahn in Braunschweig (1971).
27. *Luther, Maschinenfabricant, Firma: Luther & Peters, in Wolfenbüttel (830).
28. *L. Mitgau, Ingenieur und technischer Dirigent der Gas- und Wasserwerke in Braunschweig (23).
29. W. Molle, Hüttenmeister in Ilsenburg (1972).
30. R. Pfennig, Ingenieur der Eismaschinen-Actiengesellschaft in Braunschweig (1973).
31. E. Pfuhl, Ingenieur der Jute-Spinnerei und Weberei in Vechelde (1974).
32. G. Querfurth, Professor am Polytechnicum in Braunschweig (1975).
33. A. Rabert, herzogl. braunschweigischer Oberbergmeister in Helmstedt (1976).
34. E. Röhrig, Hüttenbesitzer in Braunschweig (1977).
35. Roth, Ingenieur in Wolfenbüttel (1978).
36. F. Rüping, Procurist der Stahl- und Eisenhütte von Gebr. Röhrig in Braunschweig (1979).
37. Dr. Schenkel, Director der chemischen Fabrik Eisenbüttel in Braunschweig (1980).
38. F. W. Schöttler, Director der braunschweigischen Maschinenbauanstalt in Braunschweig (1981).
39. H. Schottelius, Civil-Ingenieur in Königslutter (1982).
40. Otto Schütte, Director des Eisenwerkes in Salzgitter (1983).
41. Dr. Seyferth, Director der Zuckerraffinerie in Braunschweig (1984).
42. F. W. Ullrich, Ingenieur der Mathildenhütte bei Harzburg (1985).
43. Ad. Wagner, Ingenieur des Eisenwerkes in Salzgitter (1986).
44. H. Webers, Hüttendirector in Ilsenburg (1987).
45. A. Weinlich, Ingenieur der Stahl- und Eisenhütte von Gebr. Röhrig in Braunschweig (1988).
46. E. Wellenbeck, kaufmännischer Vorstand des Eisenwerkes in Salzgitter (1989).
47. *Aug. Wilke, Kesselfabricant, Firma: Aug. Wilke & Co., in Braunschweig (1901).
48. F. Windhausen, Director der Eismaschinen-Actiengesellschaft in Braunschweig (1990).
49. Wittenberg, Ingenieur in Schladen (1991).
50. G. Würtemberger, Bergmeister in Goslar (1992).
51. Zabel, Bergwerks-Ingenieur in Goslar (1993).

Bezirksverein an der niederen Ruhr.

1. *H. Angerstein, Ingenieur bei Jacobi, Haniel & Huyssen in Oberhausen (858). *W. E.*
2. *W. Bach, Ingenieur der Maschinenfabrik von Bechem & Keetmann in Duisburg (1111). *W.*
3. *M. Balcke, Fabrikbesitzer, Firma: Balcke, Kuntze & Co., in Oberhausen (937). *W.*
4. Johannes Boegehold, Ingenieur in Oberhausen (2006).
5. Gottfried Claassen, Maschinenwerkführer der Cöln-Mindener Eisenbahn in Oberhausen (2007).
6. Wilhelm Dickmann, Ingenieur der Eisenhütte in Oberhausen (2008).
7. *Conrad Erdmann, Ober-Ingenieur der Maschinenbau-Actiengesellschaft Union in Essen (1476). *W.*
8. O. Fernis, Ingenieur der Minervahütte in Isselburg (2009).
9. *Geisler, Director der Essener Maschinenfabrik in Essen (420). *E.*
10. H. Heinzmann, Ingenieur der Eisenhütte in Oberhausen (2010).
11. *A. Hollenberg, Maschinenfabricant in Dinslaken (758). *W.*
12. *Paul Klocke, Ingenieur der Actiengesellschaft für Eisenindustrie in Oberhausen (1421). *W.*
13. *C. Kohler, Maschinenmeister der Cöln-Mindener Eisenbahn in Oberhausen (1560). *W.*
14. *Heinr. Lueg, Ingenieur der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (885). *W. E.*
15. Friedrich Milchsack, Ingenieur der Minervahütte in Isselburg (2011).
16. *Carl Müller, Techniker in Vieille-Montagne bei Oberhausen (821). *W.*
17. Th. Narjes, Ingenieur der Eisenhütte in Oberhausen (2012).
18. *Neuhaus, Ingenieur auf dem Walzwerke von Jacobi, Haniel & Huyssen in Oberhausen (679). *W.*
19. *Nolten, Bergwerksdirector in Oberhausen (1214). *W.*
20. Wilhelm Rabich, Ingenieur der Eisenhütte in Oberhausen (2013).
21. H. Rademacher, Ingenieur der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (2014).
22. Rating, Ingenieur des Walzwerkes Neu-Oberhausen (2015).
23. R. Salzmann, Ingenieur der Zeche Alstaden bei Oberhausen (2016).
24. *Alfr. Schilling, Ingenieur in Oberhausen (707). *E.*
25. Franz Schmitz, Fabricationschef bei der Actiengesellschaft für Eisenindustrie in Styrum bei Oberhausen (2017).
26. *v. Sparre, Bergrath in Oberhausen (1559). *W.*
27. *Alb. Vahlkampf, Ingenieur in Oberhausen (1877). *E.*
28. Wuth, Ingenieur des Walzwerkes Neu-Oberhausen (2018).

Mittheilungen
aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Aachener Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 79.)

Versammlung vom 10. Januar 1872. — Vorsitzender: Hr. H. Lamberts. Schriftführer: Hr. Mehler.

Nach Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten referirte Hr. Büttner

über den heutigen Stand der Patentgesetzgebung.

Veranlassung, diesen Gegenstand wieder auf die Tagesordnung zu setzen, gab die noch stets schwankende Lage der Patentgesetzgebung in Deutschland, eine Lage, welche gerade den Verein deutscher Ingenieure um so mehr herausfordert, an der Entscheidung mitzuwirken, als er wol behaupten darf, einen grossen Theil der treibenden geistigen Elemente der Industrie Deutschlands in sich vereinigt zu haben.

Dass der jetzige Zustand ein unhaltbarer ist, wird von keiner Seite bestritten. Die Umstände, welche ihn dringend reformbedürftig machen, sind folgende: der jetzige Zustand der preussischen und deutschen Patentgesetzgebung schädigt

a) den Erfinder:

Die Vorprüfung des Gesuches entscheidet über so wichtige persönliche Rechte (das Arbeitsrecht an dem erfundenen Gegenstand), dass das Urtheil einer aus so wenigen Männern zusammengesetzten Commission, von denen jeder noch dazu die Prüfung der Patentgesuche nur als Nebenbeschäftigung behandeln kann, unmöglich als gewichtig genug angesehen werden darf, um so mehr, als von ihm keine Appellation stattfindet. Der Fall der Entziehung des dem Erfinder gebührenden Arbeitsrechtes tritt aber sehr häufig ein, da es Praxis des Ministeriums geworden ist, die Zahl der Patente möglichst herabzudrücken, was allerdings durch die Nachtheile, welche bei den jetzigen Gesetzen einem Patente anhaften, einigermassen motivirt sein mag. Wer aber meint, ein Erfinder erhalte auch ohne gesetzlichen Schutz leicht Entschädigung für seine Arbeit, der versteht nichts von der Schwierigkeit, neueren Maschinen im Publicum Eingang zu verschaffen, noch von dem Aufwand von Kräften und Kosten zur Durcharbeitung eines Projectes, noch von der Leichtigkeit, mit welcher Maschinen nachgemacht werden können.

Es fehlt ein wirksamer Schutz, da z. B. die Einführung von im Inlande patentirten Maschinen aus anderen Zollvereinsstaaten nicht verboten ist. Da jeder deutsche Staat seine eigene Patentgesetzgebung hat, so ist es äusserst schwierig, Patentschutz für ganz Deutschland, und deshalb Schutz auch nur in einem einzigen Staate zu erlangen. Die Dauer des Patentes — jetzt meist nur drei Jahre! — ist zu kurz zur Ausnutzung desselben.

b) Der jetzige Zustand schädigt ferner die gesammte Industrie. Er entzieht ihr die Vortheile der persönlichen Initiative und Energie des Erfinders.

Er verfehlt durch die Geheimhaltung den Hauptzweck der Patentgesetzgebung, den der Nutzbarmachung des von Einzelnen Erreichten für die Gesammtheit. Er bewirkt durch die Geheimhaltung Unsicherheit, sowol beim Publicum wie bei dem Erfinder, über das, was gesetzlich geschützt ist. Er giebt die Möglichkeit, dass eine Erfindung unausgenutzt, also werthlos für die Industrie bleibt — da keine Jahressteuern entrichtet werden — und dennoch des Schutzes geniesst.

c) Dabei ist das jetzige Verfahren der Vorprüfung für die Regierung — wie dieselbe auch ausgesprochen hat — sehr schwierig, lästig und voller Verlegenheiten.

Diesen seit lange anerkannten Mängeln gegenüber sind verschiedene Anstrengungen zur Verbesserung gemacht worden, deren historische Aufeinanderfolge in Kurzem folgende ist:

Das jetzt in Preussen geltende Gesetz datirt von 1815, wo es in Form einer Cabinetsordre, die später zum Gesetz erhoben wurde, erschien.

Bei Abschluss der Zollvereinsverträge wurde eine gemeinsame Patentgesetzgebung in Aussicht genommen, jedoch ohne dass die dahin gerichteten Bemühungen Erfolg gehabt hätten. Im Jahre 1842 kam zwar eine Uebereinkunft zu Stande, nach welcher die Einfuhr einer gewissen Kategorie von Maschinen aus einem Staate, in welchen sie nicht, in einem solchen, in welchem sie patentirt waren, untersagt war; doch wurde auch diese Uebereinkunft bei Erneuerung des Zollvereines 1867 ausser Kraft gesetzt.

Nach Wiederherstellung des deutschen Bundes machten die „würzburger Regierungen", in der Tendenz die politische Ohnmacht des Bundes durch Thätigkeit auf materiellem Gebiet zu ersetzen, Vorschläge für eine Bundes-Patentgesetzgebung (1852 und 1860). Dieser Tendenz wegen verhielt sich Preussen den Anträgen gegenüber abweisend, bemühte sich dagegen für sich ein befriedigendes Gesetz zu Stande zu bringen, welchem in besonderen Vereinbarungen beizutreten, dann die übrigen Bundesstaaten, wie bei Gründung des Zollvereines, bewogen werden sollten.

In diesen Bemühungen offenbarte sich eine zunehmende Neigung zu völliger Beseitigung der Patente.

Der Handelsminister forderte am 8. Juli 1853 die Handelskammern, Regierungen und Oberpräsidenten zur Begutachtung der Frage auf, ob Vorprüfungs- oder Anmeldungsverfahren in Anwendung zu bringen sei, wobei ausführlich die Nachtheile, ja die Unmöglichkeit der Vorprüfung aus der Erfahrung der Commission dargelegt wurde. Demungeachtet sprachen sich 40 Antworten für (modificirte) Beibehaltung des Vorprüfungsverfahrens aus, 27 für Patente, aber gegen Vorprüfung, und 9 gegen Patente überhaupt.

Die Befragung der Handelskammern anlangend, wird nichts dagegen einzuwenden sein, dass auch sie gehört werden. Doch kann ihre Stimme durchaus nicht ausschlaggebend sein. Sie repräsentiren nur eine Seite der Industrie — das Capital. Der Capitalist und Kaufmann wird aber leichter die augenblickliche Beunruhigung, die Unsicherheit und Unbequemlichkeit, welche ihm aus dem Auftauchen ihm wenig bekannter Neuerungen entstehen, als den volkswirthschaftlichen und dauernden Vortheil, welchen dieselben im Gefolge haben, erkennen. Die andere Seite der Industrie — das arbeitende, weiterarbeitende Element — findet in Deutschland wol ihr angemessenstes und mächtigstes Organ in dem Verein deutscher Ingenieure; dieser vereinigt sachverständige Fabricanten, technische Directoren und ausführende Techniker; er darf deshalb beanspruchen, dass seiner Ansicht das grösste Gewicht beigelegt werde, wie er andererseits die Pflicht hat, für dieselbe mit allen Kräften zu wirken. Das Befragen der Handelskammern ist aber charakteristisch für das Verschieben der

Frage auf das Gebiet des Freihandels, wie es besonders bei unseren Manchestermännern üblich ist.

Da mit dem Resultat der Anfrage nichts anzufangen war, so erfolgte am 5. August 1863 ein neuer Circularerlass des Ministeriums, worin unter Hinweis darauf, dass das Anmeldeverfahren in England, das Vorprüfungsverfahren in Preussen die grössten Uebelstände gezeigt, folgende beide Fragen gestellt werden:

1) ob die Nachtheile, welche erfahrungsmässig mit dem Vorprüfungssysteme verbunden sind, die Vortheile, welche die Verleihung von Patenten überhaupt darbietet, nicht überwiegen, und
2) ob, mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Standpunkt der Industrie, es der durch das Patent bezweckten Anregung des Erfindungsgeistes jetzt noch bedarf.

Man erkennt aus der Form der Frage deutlich die Stellung der Regierung: von einem moralisch rechtlichen Charakter des Erfindungsschutzes ist darin keine Andeutung vorhanden, ein Patent ist vielmehr nur eine Prämie, die zur Förderung der Industrie verliehen wird. Ihre Weiterexistenz wird lediglich von ihrem Nutzen abhängig gemacht.

Auf diese Fragen erklärten sich 31 Handelskammern für Aufhebung, 16 für Beibehaltung und (meist) Reformirung der Patente. Unter letzteren war das sehr sachverständig abgefasste Gutachten der Berliner Kaufmannschaft.*)

Bei Bildung des norddeutschen Bundes wurde unter den Gegenständen der Bundesgesetzgebung auch die Patentgesetzgebung genannt. In Folge dessen forderte im December 1868 der Bundeskanzler den Bundesrath auf, die Frage der Erfindungspatente in Erwägung zu ziehen und zunächst zu entscheiden: „ob überhaupt für die Zukunft innerhalb des Bundesgebietes noch ein Patentschutz gewährt werden soll."

Die starke Opposition, welche sich damals sowol von vielen Seiten der Presse als auch vom Ingenieurverein gegen die Aufhebung erhob, scheint die Ueberzeugung geweckt zu haben, dass die Sache noch nicht spruchreif sei.

Im vorigen Jahre circulirte eine Petition an den Bundesrath, von Berliner Maschinenbauern ausgehend, um Einführung eines besseren Patentgesetzes. (Bd. XV, S. 666 d. Z.)

So schwebt die Entscheidung noch immer, doch so, dass sie stets dringender wird, und unmöglich noch lange aufgeschoben werden kann.

Noch ist die Oeffentlichkeit der Kampfplatz der Meinungen für und wider. Die Wendung, welche der Kampf hier nimmt, wird vom stärksten Einfluss auf die Beschlüsse der gesetzgebenden Körper sein. Es ist daher zu untersuchen, nach welcher Richtung in den letzten Jahren die öffentliche und wissenschaftliche Meinung in dieser Frage fortgeschritten ist.

Hier scheint mir nun in doppelter Richtung ein Fortschritt zu verzeichnen.

Dass die Bemühungen um Besserung der Patentgesetzgebung bisher so wenig Erfolg hatten, schreibe ich hauptsächlich zwei Ursachen zu:

1) war die Rechtsfrage unentschieden. Die Regierung, die Handelskammern und fast alle wissenschaftlichen Bekämpfer der Patente gehen ausdrücklich oder stillschweigend davon aus, dass ein Recht auf Patentschutz nicht existire. Dies vorausgesetzt, hat man sich nur über die Nützlichkeit gestritten, über welchen Punkt die Ansichten der Theoretiker und Praktiker, der Handelsmänner und der Techniker allerdings weit auseinandergehen;

*) Siehe z. B. „Vierteljahrsschrift für Volkswirthschaft", 1864, Bd. 1, S. 200.

2) lagen früher nicht so bestimmte und so vielseitig anerkannte Abänderungsvorschläge vor, wie wir sie jetzt haben. Wie viel das Vorhandensein womöglich fertiger Gesetze deren Einführung erleichtert, hat man an dem von Schulze-Delitzsch eingebrachten Genossenschaftsgesetz gesehen.

Ad 1. Die Rechtsfrage ist unter anderem in dem ausführlichen Werke des Oberbergrath Klostermann, „Das geistige Eigenthum", und in dem von Prof. Ahrens 1871 herausgegebenen Werke „Naturrecht" sehr gründlich behandelt.

Die Frage ist: Ist der Staat verpflichtet, Erfindungseigenthum (oder besser Erfindungsarbeit) zu schützen?

Die Gegner behaupten Nein! Ihre Gründe sind die der sogenannten positiven Juristen, welche das Recht nicht aus der Persönlichkeit, sondern aus der Satzung des Staates herleiten.

Als Beispiel führe ich eine Stelle aus der Rede von Prince Smith an, des Hauptredners auf dem volkswirthschaftlichen Congresse in Dresden (1863), auf dem bekanntlich mit geringer Majorität eine Resolution für Aufhebung der Patente angenommen wurde. Hier sagt Hr. Prince Smith*): „Jeder Anspruch auf Eigenthumsschutz ist eine Beanspruchung der Intervention der öffentlichen Macht, welche dabei lediglich das Gebot des Gemeinnutzens zu befolgen hat." Und weiter: „Hätte der Congress die Frage des Verlagsrechtes vor sein Forum zu ziehen, so würde er zu untersuchen haben, ob das Verbot des Nachdruckes erforderlich sei für die Erhaltung der schriftstellerischen Thätigkeit, und somit für den Fortschritt der Kenntnisse, ob es mithin gemeinnützig sei!" Das ist der Boden des sogenannten positiven (oder Satzungs-) Rechtes, aber die Denkschrift des Ingenieurvereines (Osnabrück 1868) hat auch Recht, wenn sie dies als rein socialistische Grundlage bezeichnet. Denn, wenn Hr. Prince Smith versichert: „in Bezug auf dingliches Eigenthum stehe das Gebot des Gemeinnutzens fest", so hat diese Einschränkung, da sie nicht principieller Natur ist, in der That wenig Bedeutung. „Cujus est instituere ejus est abrogare". Dem analog erklärt z. B. der Jurist Puchta: das positive Recht macht den Menschen zur Person, wo wir gewohnt sind zu denken: das Recht ist ein Ausfluss der Persönlichkeit des Menschen.

Diesen Standpunkt nahm mit Entschiedenheit die Circularnote des Ministeriums vom 5. August 1863 ein, in welcher Alles von der Erwägung der Nützlichkeit abhängig gemacht wurde.

Dem gegenüber sahen die Vertreter des Naturrechtes den Grund des Eigenthums in der Beziehung der vernünftig sinnlichen Persönlichkeit des Menschen zu den Sachen.**)

Das Gesetz muss ihn daran schützen, weil er ein natürliches Recht auf diese Dinge hat.

Nicht deshalb ist er Persönlichkeit, weil das Gesetz ihm einige Eigenschaften verleiht, welche sich unter diesem Namen zusammenfassen lassen, sondern weil Gott ihn mit Fähigkeiten begabt hat, deren Wirksamkeit — nicht Wirklichkeit — gute Gesetze unterstützen, schlechte schmälern werden.

Es mag unter unseren Lesern Manche geben, denen dies als Erörterung einer selbstverständlichen Sache erscheint, denen erwidere ich, dass ich diesen Punkt erwähnen musste, weil fast alle Abhandlungen gegen Patente auf dem eben bezeichneten Grunde ruhen.

Gesetzt nun aber, es würde uns zugegeben, dass der

*) Aehnlich Böhmert: „Erfindungspatente", Berlin 1869.

**) Ahrens, Bd. 2, S. 134.

Staat das Eigengenthum nicht macht, sondern nur anerkennt und schützt, so wird von Vielen die Existenz des Erfindungseigenthums, ja das geistige Eigenthum überhaupt bestritten. Dem, was man so nenne, fehlten zwei wesentliche Merkmale des Eigenthums: die Körperlichkeit*), und die Ewigkeit oder unbegrenzte Vererbbarkeit.

Mir scheint es unnöthig, über die Anwendbarkeit des Wortes „Eigenthum" auf das Ergebniss der Erfinderarbeit zu streiten. Es wäre ja allerdings denkbar, dass die Definitionen des Corpus juris für den heutigen Begriff des Eigenthums nicht mehr ausreichten; es wäre möglich, dass man auf die volkswirthschaftliche und moralische Quelle des Eigenthums, auf die Arbeit, zurückgehen müsste, die ja bei uns bekanntlich etwas anders gestaltet ist, als bei den Römern, welche nur occupatorische (Eroberungs-) Arbeit als Eigenthumsquelle zu kennen scheinen; man sollte sogar annehmen, dass dieser Weg gerade den Volkswirthschaftern geläufig sein müsste — doch lassen wir das Wort und halten uns an das Wesen: das Recht, welches der Erfinder beansprucht, ist ein Arbeitsrecht**). Die sittliche Persönlichkeit des Menschen ist es, welche in dem Producte ihrer Arbeit vom Staate geschützt zu werden verlangen darf und geschützt werden muss.

Auch das Recht des Schriftstellers ist in ganz gleicher Weise ein Arbeitsrecht.

Trotz der Unterschiede, welche zwischen dem literarischen und dem Erfindungsproduct bestehen, ist man deshalb sehr wol berechtigt, beide als rechtlich wesensgleich zu behandeln, und durchaus zutreffend ist der Schluss: aus demselben Grunde, aus welchem das erstere gesetzlich geschützt ist, muss es auch das letztere werden. Diese Unterschiede sind allerdings derart, dass dem Produkt des Schriftstellers der Schutz leichter und bequemer zu gewähren ist als dem des Erfinders; ersteres besteht wesentlich in der Form, letzteres im Inhalt, im technischen Effect; es ist nicht denkbar, dass zwei Menschen dasselbe Buch schreiben, wol aber, dass Zweie dieselbe Erfindung machen (obgleich die Gegner der Patente von diesem höchst selten vorkommenden Fall ganz übertriebene Vorstellungen haben, und wie Peter Barthel bemerkt, das Erfinden mehr als Räthsellösen zu betrachten scheinen). Doch ist deshalb der gesetzliche Schutz, wenn auch schwieriger, doch nicht weniger nothwendig. Da er eine rechtlich sittliche Forderung ist, so ist es ganz unmöglich, dass er auf die Dauer versagt werden sollte.

Ist das Recht einmal festgestellt, so steht die Nützlichkeit in zweiter Linie. Ich enthalte mich daher, auf diese vielfach und mit entgegengesetztesten Schlussfolgerungen behandelte Seite näher einzugehen, und beschränke mich darauf, den Wunsch auszusprechen, dass die Gegner der Patente eine grössere Kenntniss des wirklichen, gewöhnlichen industriellen Lebens und weniger optimistisch-theoretische Voraussetzungen ihren Zukunftsgedanken zu Grunde legen möchten.

Ad 2. Die Neigung, mit Patenten tabula rasa zu machen, entstand in der preussischen Regierung eingestandenermassen aus der Verzweiflung, ein geeignetes Verfahren der Patentertheilung und des Patentschutzes zu finden. Hierin sind wir jetzt in bedeutend besserer Lage wie früher, da sich hervorragende Verfechter der Sache (wie Klostermann) im Wesentlichen den vom Ingenieurverein 1863 aufgestellten Grundzügen angeschlossen haben. Hier ist ein drittes, von sachverständigen Leuten vertretenes Princip — das des contradictorischen Parteiverfahrens — aufgestellt, dessen Erprobung man vor gänzlicher Abschaffung der Patente jedenfalls erwarten darf. Bei der Wichtigkeit desselben will ich daher die Vorschläge des Vereines noch kurz besprechen:

I. „Ein einheitliches Patentgesetz und eine einheitliche Patentbehörde ist für ganz Deutschland zu erstreben."

II. „Ein Patent soll dem Erfinder event. seinem Rechtsnachfolger das Eigenthumsrecht an seiner Erfindung sichern."

Statt „Eigenthumsrecht" könnte event. „Nutzungsrecht" stehen.

III. „Eine Vorprüfung über den Werth einer Erfindung findet nicht Statt.

Unter Werth ist hier wahrscheinlich die commercielle Verwerthbarkeit, nicht die technische Brauchbarkeit verstanden.

IV. „Eine Prüfung der Neuheit und Priorität einer Erfindung wird nur eingeleitet, wenn Einsprüche gegen die Patentirung derselben binnen einer bestimmten Präclusivfrist erhoben werden. Die Erfindung ist alsbald nach der Anmeldung unter provisorischem Schutze zu veröffentlichen. Die Entscheidung über eingegangene Reclamationen wird von einer Commission, bestehend aus Richtern und Sachverständigen gefällt, von welcher die Betheiligten gehört werden müssen.

Gegen Entscheidungen dieser Commission steht den Parteien noch ein Recurs an eine, ebenfalls aus Richtern und Sachverständigen zusammengesetzte Appellationsinstanz offen."

In diesen Sätzen ist das Wesen des Aufgebotsverfahrens ausgesprochen. Dem bisherigen Verfahren gegenüber bietet es den Vortheil, dass die Prüfung leichter ist, weil sie nur in Hinsicht auf ganz bestimmte Einsprüche und nicht allseitig angenommen zu werden braucht, und weil gerade die am meisten Interessirten das geeignetste Material zur Untersuchung herbeischaffen werden, und dass sie ferner sicher ist, weil Jedem die Möglichkeit, sein vermeintliches Recht zu vertreten, freistand. Dem reinen Anmeldeverfahren gegenüber entbehrt es des Nachtheiles, die Industrie mit einem Uebermasse werthloser Patente zu belästigen.

Klostermann geht noch mehr in die Eigenschaften des Verfahrens ein.

Da man nicht erwarten kann, dass die Interessirten ihren Widerspruch immer persönlich oder durch besondere Sachwalter zu Geltung bringen, weil viele Fälle hierzu zu unbedeutend sind, so müsste ihnen Gelegenheit geboten sein, eigens hierfür angestellten Staatscommissaren ihre Widersprüche oder Bedenken zur beliebigen Geltendmachung mitzutheilen.

Da das Schlussverfahren immerhin ein ziemlich kostspieliges sein würde, so müssten Mittel gefunden werden, offenbar irrige Gesuche schon vorher zu beseitigen. Klostermann schlägt vor, zu dem Zwecke eine Vorprüfung durch Staatsbeamte, welche jedoch in den meisten Fällen nicht entscheidend sein soll, einzurichten.

Die Veröffentlichung alsbald nach der Anmeldung würde dem Erfinder sehr schaden, da hierdurch Patente für andere Länder ausgeschlossen wären. Mit der Anmeldung so lange zu zögern, bis diese etwa erreicht sind, ist auch häufig bedenklich wegen der Gefahr, dass in der Zwischenzeit durch Zufall oder Betrug die Sache bekannt wird. Dem wird abgeholfen, wenn die Erfindung nach der Anmeldung zunächst einen provisorischen Schutz von etwa 6 bis 8 Wochen geniesst, nach welcher Frist sie veröffentlicht wird. Diese Frist kann zu den etwaigen Verhandlungen zwischen Patentamt und Antragsteller benutzt werden.

*) Böhmert, „Erfindungspatente", S. 7, wo eine Ansicht von Bitzer adoptirt wird.

**) Siehe z. B. Ahrens, Bd. 2, S. 147 ff.

V. „Ein Patent soll nicht ertheilt werden

a) auf allgemeine Principien ohne Angabe und Beschreibung der Anwendung,

b) auf Gegenstände resp. Anfertigung von Gegenständen, deren Anwendung den Staats- oder Sittengesetzen zuwider ist.“

Das Wesen einer Erfindung muss wol gesetzt werden in „die Erreichung eines bestimmten technischen Effectes durch für diesen Effect neuartige Mittel.“ Es ist daher allerdings motivirt, Principien nicht zu patentiren, sobald Zweck und Mittel nicht genau angegeben sind.

VI. „Ein Patent soll auf die Zeitdauer von 15 Jahren ertheilt werden.“

Es ist die Frage: welche Erwägungen bestimmen die durchschnittliche Dauer der Patente? Wie oben erwähnt, gebrauchen die Gegner die scheinbare Willkürlichkeit dieser Bestimmung und die Unmöglichkeit, dem sogenannten geistigen Eigenthume ewige Dauer zuzuschreiben, als Argument für die Willkürlichkeit jedes Rechtes auf Schutz der geistigen Producte überhaupt. Dem entgegen lässt sich nachweisen, dass nicht bloss Zweckmässigkeitsrücksichten, sondern innere Gerechtigkeit vorschreibt, das Nutzungsrecht auf eine gewisse Zeit zu beschränken.

In der materiellen Welt ist an einem nützlichen Stoffe die von Anderen darauf verwendete Arbeit nachweisbar; sie wird geschützt und bezahlt, dem Käufer gehört der Stoff sammt der von ihm etwa weiter darauf verwendeten Arbeit, also völlig und unbeschränkt. Anders auf geistigem Gebiete. Von den materiellen Gütern hat — da ihre Anzahl beschränkt ist — jedes schon seinen Herrn, die geistigen Güter sind dagegen — da ihr Gebiet ohne Grenzen ist — Gemeinbesitz Aller — oder können und sollen es wenigstens sein. Wer ihrer Gesammtsumme etwas zufügt, hat deshalb kein ausschliessliches Recht auf das Hinzugefügte, da er umsonst empfangen, die Arbeit seiner Vorgänger nicht aufgewogen hat. Ein grosser, der grösste Antheil an dem Hinzugefügten wird daher der grossen Culturgesellschaft oder deren Vertreter, dem Staat, gebühren.

Die Theilung wird nun immer am bequemsten und vortheilhaftesten so stattfinden, dass der Urheber während der ersten Jahre das Nutzungsrecht erhält, nach welchen der Gegenstand Eigenthum der Gesammtheit wird*). Gerade so, wie sich eine Gemeinde, auf deren Land Jemand etwa eine Obstbaumallee pflanzt, mit diesem in der Regel so abfindet, dass sie zwar Eigenthümerin wird, aber dem Anpflanzenden die Nutzung für mehrere Jahre zusichert.

Die absolute Dauer des Patentes wird von der Entwickelungsstufe der Industrie und der Schnelligkeit ihres Fortschrittes abhängen. Eine Erfindung ist zu betrachten als ein Schritt, den ein Einzelner aus der langsam und nicht überall gleichmässig vorrückenden Heeressäule der Industrie heraus vorwärts macht, die Anderen nach sich ziehend. Die Dauer des Patentes darf also höchstenfalls gleich der Zeit sein, welche die Colonne durchschnittlich brauchen würde, um auch ohne die Initiative gerade dieses Einzelnen dessen durch die Erfindung markirten Standpunkt zu erreichen. Nebenbei gesagt, ist die Gefahr, dass dieser Standpunkt bei langer Patentdauer ein Hinderniss des Gesammtfortschrittes werde, doch nicht gross, da man sich die Colonne als sehr lückenhaft vorstellen muss. Findet sie nun an einem Punkte Widerstand, so rückt sie zu beiden Seiten vor.

*) Siehe Ahrens, Bd. 2 S. 156.

Watt's Patent wurde nach Ablauf der ersten 14 Jahre durch Parlamentsbeschluss auf weitere 14 Jahre verlängert. Watt musste die Maschinenfabrication grossentheils erst schaffen, heutzutage würde eine geringere Dauer genügen. Nach der jetzigen Entwickelung der Industrie halte ich 15 Jahre für etwas zu lange und würde etwa 10 Jahre für genügend halten.

VII. „Ein Zwang zur Ausführung des patentirten Gegenstandes soll mit der Patentertheilung nicht verbunden werden.“

Nur durch die Ausführung wird indessen der Gegenstand für die Gesammtheit nutzbar, ohne dieselbe könnte möglicherweise das Patent lediglich hindernd, in keiner Beziehung fördernd wirken. Ich halte deshalb den Zwang zur Ausführung für nothwendig zur Aufrechterhaltung des Patentes. Derselbe wird in den meisten Staaten durch die Jahressteuern hervorgebracht.

VIII. und IX. „Das Patent ist auf eine bestimmte Reihe von Jahren kostenfrei, und wird nach dieser Frist in mit den Jahren steigendem Masse besteuert.“

Doch müssten die Ausfertigungskosten vorweg gedeckt werden.

XI. „Ausländer und Inländer haben dem allgemeinen deutschen Patentgesetz gegenüber gleiche Rechte.“

XII. „Der Staat hat das Recht der Expropriation eines Patentrechtes gegen Entschädigung.“

XIII. „Jeder Patentinhaber hat das Recht, den Gegenstand seines Patentes überall in Deutschland auszuführen und anzuwenden, auch, wo es bestehenden Zunftrechten zuwiderläuft“, ist durch die Einführung der neuen Gewerbeordnung überflüssig geworden.

Als Gesammtresultat der vorschreitenden Bewegung für und wider Patente ergiebt sich sonach, dass der Patentschutz sowol

rechtlich nothwendig, wie

praktisch ausführbar ist. —

Eine Discussion knüpfte sich an diesen sehr eingehenden Vortrag nicht an.

Hannoverscher Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 85.)

Versammlung vom 8. December 1871. — Vorsitzender: Hr. H. Fischer. Schriftführer: Hr. Griese.

Der Vorsitzende setzte seinen in der vorigen Versammlung begonnenen Vortrag über

Neuerungen auf dem Gebiete der Müllerei

fort, indem er den Umfried'schen Mahlgang näher besprach. Zunächst machte Redner darauf aufmerksam, welchen nachtheiligen Einfluss die einseitige, nicht centrale Aufhängung des Läufers mit festen Hauen auf die Mühlspindel und das Product des Mahlganges hätten. Man glaube nun vielfach, dass eine gleichmässige Auflage des Läufers durch Anwendung der bekannten Balancirhauen erzielt würde, doch sei dieses keineswegs in dem Masse der Fall als man erwartet habe. Ziemlich befriedigende Resultate wären ihm bei einigen Mühlen dadurch geworden, dass er den oberen Stein habe balanciren und ruhen, den unteren dagegen treiben lassen, jedoch wären die Versuche in dieser Richtung noch nicht abgeschlossen und es lasse sich noch manches verbessern.

Umfried habe die Schädlichkeit der einseitigen Centrifugalkraft und ungleichmässigen Auflage des Läufers dadurch zu beseitigen gesucht, dass er die Mühlspindel horizontal legte und den Läufer zwischen zwei festen Bodensteinen anordnete,

so dass der Läufer also auf beiden Seiten arbeitet. Soll ein solcher Mahlgang nun nicht mehr als ein gewöhnlicher Mahlgang leisten, so können die Steine von kleinerem Durchmesser sein, wodurch das Ungünstige der einseitigen Massen bei nicht centraler Aufhängung bedeutend vermindert wird, ebenso aber auch das Ungünstige der Bewegung bei Mahlgängen mit verticaler Spindel.

Diese Mahlgänge mit horizontaler Spindel, wie sie Umfried construirt hat und wie man sie in der „Deutschen Industrieztg.", 1871, angegeben findet, haben den grossen Uebelstand, dass die Demontage beim Schärfen der Steine eine sehr umständliche ist. Verbessert hat ein Engländer Evans die Abrüstung der Steine dadurch, dass er den mittleren Stein, den Läufer, gleich als Riemenscheibe angeordnet hat, und auf die beiden festen Steine die nöthigen Umhüllungen setzte, während Umfried über alle drei Steine einen Blechmantel setzte und die Riemenscheiben zum Antriebe seitlich lagen. Genaueres darüber wird in einem der nächsten Hefte mitgetheilt werden. —

In Betreff des zu gründenden Kesselrevision-Vereines verlas Hr. Dr. Knoevenagel als Referent der dazu ernannten Commission die Druckschrift für die Handelskammer. Dieselbe fand in der Versammlung allgemeine Anerkennung, und es wurde beschlossen, dieselbe nebst Begleitschreiben an die hiesige Handelskammer und die Direction des Gewerbevereines zu senden, um das in dieser Richtung Besprochene möglichst rasch durchzuführen.

Versammlung vom 15. December 1871. — Vorsitzender: Hr. H. Fischer. Schriftführer: Hr. Griese.

In Sachen des beantragten Unterstützungsvereines innerhalb des Vereines deutscher Ingenieure war eine Commission zur Vorberathung ernannt worden und verlas nun der Referent derselben, Hr. Hagen, zunächst die darüber von anderen Bezirksvereinen zugegangenen Schriftstücke, und im Anschluss daran eine Denkschrift, in welcher im Ganzen von der Bildung eines solchen Unterstützungsvereines, wie er in's Auge gefasst ist, abgesehen, jedoch die vorbereitenden Schritte zur Gründung eines solchen empfohlen wurden. Die in der Denkschrift ausgesprochenen und von dem Redner noch näher beleuchteten Ansichten fanden den Beifall der Versammlung, und es wurde auf den Antrag des Vorsitzenden beschlossen, diese Denkschrift redigiren und drucken zu lassen und den verschiedenen Bezirksvereinen zuzusenden. —

Der Rest des Abends wurde durch innere Vereinsangelegenheiten ausgefüllt.

Versammlung vom 5. Januar 1871. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Griese.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen hielt der Vorsitzende einen Vortrag über die

Heizung der Personenwagen auf den Eisenbahnen.*)

Bislang ist dieselbe durch vier Systeme vertreten: durch Wärmflaschen, Dampfheizung, Ofenheizung und comprimirte Kohle. Die erstere hat den Vortheil, dass sie einfach ist und keine besondere Einrichtung der Wagen erfordert, doch hat sie wieder die Nachtheile, dass die Wärmflaschen leicht erkalten, und besondere Apparate zum Füllen schon nach kurzer Meilenzahl aufgestellt werden müssen. Ueberdies erfordert das Einbringen der Flaschen in die Coupé's mehr oder weniger Zeit, wodurch die Aufenthaltszeiten vergrössert werden.

Bei dem zweiten System kann man den erforderlichen Dampf entweder der Locomotive oder auch einem Dampfkessel, welcher im Packwagen aufgestellt ist, entnehmen; das erstere ist jedenfalls das rationellste, denn die zweite Art nimmt durch Aufstellung des Kessels im Packwagen zu viel Platz in Anspruch, welches namentlich bei Courirzügen vermieden werden sollte, und erfordert ausserdem einen Heizer. Bei dieser Heizung wird es in den Coupé's leicht zu warm oder zu kalt, doch sind als Hauptnachtheile hervorzuheben, dass bei grosser Kälte das condensirte Wasser in den Rohrleitungen friert, eine Auswechselung der Wagen nicht leicht und rasch genug bewerkstelligt werden kann und sämmtliche in Betracht kommende Locomotiven für dies Heizungssystem besonders eingerichtet sein müssen.

Man ist daher in neuerer Zeit mehr darauf zurückgekommen, jeden Wagen für sich, unabhängig zu heizen, welches einmal durch die Ofenheizung und dann durch comprimirte Kohle geschieht. Die Ofenheizung ist die einfachste und billigste. Auf den Hannoverschen Staatsbahnen sind zwei verschiedene Arten von Oefen zur Anwendung gekommen, nämlich Regulir- und Füllöfen; von diesen haben die letzteren den Nachtheil, dass das Brennmaterial während des Brennens nicht genügend nachsinkt, namentlich, wenn dasselbe nicht die entsprechende Grösse hat; es muss ungefähr Wallnussgrösse haben und gleichmässig sein. Diesen Uebelstand haben die Reguliröfen, welche ausserdem noch billiger sind, nicht, weshalb dieselben wahrscheinlich hier auf den Bahnen durchweg für die Wagen III. Classe eingeführt werden. Der Consum dieser Oefen ist bei einer Temperaturdifferenz von ca. 15° C. zwischen der äusseren Luft und der im Inneren der Wagen in 15 bis 16 Stunden ca. 25 Pfd. Steinkohle. Bei der Wageneinrichtung, wie sie jetzt hier üblich geworden, mit Nichtraucher-, Frauen- und drei anderen, nicht durch ganze Scheidewände getrennten Coupé's, fand im ganzen Wagen eine Temperaturdifferenz von nur 1½ bis 2° Statt.

Bei dem Heizungssystem mit comprimirter Kohle, welches aber nur bei den Wagen I. und II. Classe zur Anwendung kommt, werden bis 5 Stück von dieser Kohle in Kupferblechkasten gegeben; diese werden wieder in eiserne Kasten, welche sich unter den Sitzen befinden, von Aussen eingeschoben, so dass die Reisenden von Rauch u. dergl. nicht belästigt werden. Fabricirt werden diese Kohlen von Berghausen in Cöln und von Dr. Treumann hierselbst, und kosten bei dem Letzteren etwa 6½ Thlr. pro Centner. Die Einrichtung für diese Heizung kostet pro Wagen etwa 60 bis 70 Thlr.

Schliesslich sprach Hr. Rühlmann noch über die

Dampfkessel-Explosion in Einbeck.

Der Kessel hatte innere Feuerung, der Aussenkessel 5 Fuss 6 Zoll Durchmesser, 27 Fuss Länge, die Feuerröhren 36 Zoll Durchmesser. Nach der Explosion war der Aussenkessel fast ganz unversehrt, dagegen die Röhren zerrissen. Der Kessel soll hinreichend Wasser gehabt haben, und das Sicherheitsventil ganz in Ordnung gewesen sein, weshalb angenommen wird, dass die Explosion durch einen Siedeverzug herbeigeführt ist.

Versammlung vom 12. Januar 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 18 Mitglieder.

Hr. Heusinger von Waldegg hielt einen Vortrag über die Fabrication der Speichenräder für Eisenbahnfahrzeuge, welcher ausführlich mit den zugehörigen Zeichnungen im nächsten Heft Aufnahme finden wird.

*) Vergl. hierüber Bd. XV, S. 475. D. Red. (R. Z.)

Bezirksverein an der Lenne.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 733.)

XXVII. Versammlung vom 10. December 1871 in Altena. — Vorsitzender: Hr. C. Kugel. Schriftführer: Hr. Ad. Brüninghaus. Anwesend 10 Mitglieder.

Zu dem ersten Punkte der Tagesordnung, die

Gründung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines,

war von auswärtigen Vereinen bis dahin nur von dem westfälischen Bezirksvereine eine das Thema behandelnde Denkschrift mit Vorschlag zu einem Statutenentwurf eingelaufen. Nach Verlesung desselben theilte der Vorsitzende den von der Commission des Bezirksvereines ausgearbeiteten Entwurf mit und constatirte, dass von den mit der Zeitschrift ausgesandten Fragebogen 40 bis jetzt beantwortet eingegangen seien, von denen jedoch noch keiner einen besonders hilfsbedürftigen Fall enthalte. Der Commissions-Entwurf erfreute sich im Allgemeinen der Zustimmung der Versammlung, doch konnte über die principiell wichtige Frage, ob der Beitritt zu diesem Verein für alle Mitglieder des Hauptvereines obligatorisch gemacht werden solle, erst nach längerer und erschöpfender Discussion der Mehrheitsbeschluss gefasst werden, der zu Gunsten eines obligatorischen Beitrittes, vorwiegend aus Zweckmässigkeitsgründen, ausfiel. Die ferner von der Commission aufgestellten Principien, dass der Verein ein auf Gegenseitigkeit beruhender sein und nur zur Milderung des durch schwerere Krankheitsfälle unverschuldet eintretenden wirklichen Unglückes dienen solle, daher eine jede Unterstützung überhaupt erst nach sechswöchentlicher Arbeitsunfähigkeit anzufangen habe, und die Controle zur Verhütung von Missbräuchen am zweckentsprechendsten vorzüglich in die Hände der Bezirksvorstände zu legen sei, fanden allgemeine Billigung. Als Beitragsquote wurde 1 Thlr. jährlich für angemessen erachtet, um wöchentlich eine Unterstützung von 7 bis 12 Thlr. gewähren zu können. Nach dem vorliegenden statistischen Material, welches die Resultate anderer Cassen lieferten, ist die Höhe einer solchen Unterstützungssumme nur möglich gegenüber dem geringen Beitrage durch Ausschliessung aller leichteren, nicht über 6 Wochen dauernden Krankheitsfälle.

Der Entwurf wurde darauf nochmals der Commission zur letzten redactionellen Festsetzung überwiesen und lautet in dieser folgendermassen:

„Durch den Antrag, betreffend die „Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines innerhalb und durch Mitwirkung des Vereines deutscher Ingenieure", den der Bezirksverein an der Lenne auf der letzten Hauptversammlung in Cassel stellte, hatte derselbe sich schon über die Zweckmässigkeit eines solchen Unterstützungsvereines ausgesprochen.

Der Antrag entsprang aus der Erkenntniss der hilfsbedürftigen Lage, in die manche Mitglieder durch unverschuldetes Unglück gerathen können, welche sie zwingt, für sich und ihre Familie die öffentliche oder Privatwolthätigkeit in Anspruch zu nehmen. Der allgemein bekannte Fall in Hannover stellte die Zweckmässigkeit eines Unterstützungsvereines wiederum recht deutlich hin und wurde so mittelbar der Urheber des Antrages. War es auch naturgemäss, dass vorab die Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure für die Linderung der Noth eines ihrer Genossen eintraten, so berührte es doch Manchen unangenehm, dass in einem so grossen Vereine die Wolthätigkeit in Anspruch genommen wurde, und derselbe in unseren, auf allen Gebieten an genossenschaftlichen Schöpfungen so reichen Zeit in sich nicht Einrichtungen besass, die es dem in Noth gerathenen Mitgliede ermöglichten, Unterstützungen auf Grund erworbener Rechte beanspruchen zu können, anstatt jetzt durch die Verhältnisse zur Annahme von Wolthaten gezwungen zu sein, die, auch von Berufsgenossen empfangen, immer das drückende Gefühl der Almosen hinterlassen. Deshalb dürfte der zu bildende Unterstützungsverein nicht zur Wolthätigkeitsanstalt werden, sondern müsste im Grundprincip eine auf Gegenseitigkeit beruhende Genossenschaft sein, die ihren Mitgliedern gleiche Pflichten auferlegt und gleiche Rechte gewährt.

Wird diese leitende Norm festgehalten, so liegt die Schwierigkeit nur in der richtigen Abwägung von Pflichten und Rechten zu einander, die doppelt schwierig ist, weil das hierzu erforderliche Material heute fehlt. Zur Beschaffung desselben erlaubten wir uns den Mitgliedern einen Fragebogen zugehen zu lassen, von denen jedoch erst fünfzig wieder eingelaufen sind, woraus sich selbstverständlich keine Schlüsse ziehen lassen. Wir wiederholen deshalb nochmals die Bitte um baldige Rücksendung der Fragebogen.

Es würde nun den verschiedenartigsten Lebenslagen und Bedürfnissen der einzelnen Mitglieder am besten entsprechen, den jährlich zu leistenden Beitrag nach dem Alter und der beanspruchten Unterstützung zu bemessen, wofür uns die ausführlichen Tabellen des allgemeinen österreichischen Beamtenvereines sehr schätzbares, jedoch durch die Erfahrung noch nicht erprobtes Material liefern. Hierdurch würde jedoch die Verwaltung des Unterstützungsvereines eine durch die jetzigen Organe des Vereines deutscher Ingenieure kaum ausführbare, so dass wir hiervon abstehen zu müssen glaubten und den jährlichen Beitrag auf 1 Thlr. fixirten, wodurch der Verein in den Stand gesetzt werden würde, allen billigen Anforderungen genügen zu können. Denn bei der Stellung, die seine Mitglieder im bürgerlichen Leben einnehmen, hielten wir es nicht für nothwendig, bei Arbeitsunfähigkeit die Unterstützung vor der sechsten Woche eintreten zu lassen. Ausserdem würde bei der weiten Verzweigung unseres Vereines die Unterstützung für eine kürzere Dauer der Arbeitsunfähigkeit und Hilfsbedürftigkeit mit kaum zu überwindenden Schwierigkeiten in der Verwaltung verknüpft sein.

Wenn uns auch das gewünschte Material innerhalb des Vereines fehlte, so konnten uns doch die Krankencassen unseres Bezirkes einen Anhalt für das Verhältniss der geleisteten Beiträge zu den gewährten Unterstützungen geben. Dasselbe ist bei den hiesigen Cassen wie 1 zu 100 bis 120, trotzdem dieselben vom fünften Tage ab Unterstützungen gewähren und selten in den Fall kommen, dieselben über sechs Wochen hinaus ausdehnen zu müssen. Da unser Verein seine Hilfe erst mit der sechsten Woche der Arbeitsunfähigkeit beginnen soll, und viele Mitglieder ihre Rechte an denselben nicht geltend machen werden, so glaubten wir das Verhältniss von Beitrags- zur Unterstützungshöhe im Minimum wie 1 zu 350 annehmen zu dürfen, um vielen durch das Statut kaum festzustellenden Fällen gerecht werden zu können, wenn wir auch nicht verkannten, dass der Verein hierdurch von dem strengen Princip der gleichen Pflichten und Rechte abwich. Auf der anderen Seite war es bedenklich, den Organen des Vereines bei der Feststellung der Unterstützung vollständig freie Hand zu lassen, weil hierdurch auch das Recht der Mitglieder auf Unterstützung fiel und der Beurtheilung jener allein überlassen blieb. — Aus dem gleichen Grunde glaubten wir eine Unterstützung bei Stellenlosigkeit durch Darlehen etc. von der Wirksamkeit des Vereines ausschliessen zu müssen, weil vorläufig nur eine engere Begrenzung derselben der Entwickelung und Erstarkung des Vereines günstig sein kann.

Die Frage, ob der Unterstützungsverein für die Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure obligatorisch sein solle oder nicht, rief in unserem Verein, wie wahrscheinlich auch in anderen, die heftigsten Disputationen für und gegen hervor. Die mit dem Entwurf des Statuts beauftragte Commission hatte den Vermittlungsvorschlag gemacht, den Unterstützungsverein für die Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure facultativ, für die nach Gründung des ersteren jedoch beitretenden obligatorisch werden zu lassen. Die Generalversammlung unseres Vereines verwarf jedoch diesen Antrag, weil er auf die Dauer ein doppeltes Statut für die jetzigen und später eintretenden Mitglieder mit verschiedenen Pflichten und Rechten schaffen und so leicht einen Verein im Vereine bilden würde. Um in dieser Richtung jeder Missdeutung vorzubeugen, wurde für die beabsichtigte Einrichtung die Bezeichnung „Unterstützungscasse“ gewählt. Sollte dieselbe für die Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure nur facultativ sein, so bedurfte es der Mitwirkung desselben überhaupt nicht, und die Gründung derselben konnte ohne dessen Zustimmung erfolgen. Es blieb deshalb nur übrig, die Casse obligatorisch für alle Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure werden zu lassen, wodurch eine Beschädigung desselben wol kaum zu befürchten sei, weil der geringe Beitrag von 1 Thlr. jährlich schwerlich ein Mitglied zum Austritt bewegen werde. Dagegen werde durch die neue humane Aufgabe, der Milderung hereingebrochenen Unglückes, mancher bis jetzt unserem Vereine Ferngebliebener demselben zugeführt werden. Damit hierdurch jedoch die Unterstützungscasse nicht gemissbraucht und ihre Existenz gefährdet werde, musste die Aufnahme in dieselbe an gewisse beschränkende Bedingungen geknüpft werden, ohne dass hierdurch jedoch die Mitgliedschaft vom Gesammtverein ausgeschlossen wurde, weil der Schwerpunkt desselben immer in den wissenschaftlichen Bestrebungen liegen bleiben musste. Diese Ausschliessung aus der Unterstützungscasse war schon durch das Princip der Genossenschaftlichkeit, nach dem sich in vorliegendem Falle nur Gesunde gegen späteres Unglück versichern wollen, bedingt, weil dieselbe bei unbeschränkter Aufnahmepflicht eine reine Wolthätigkeitsanstalt werden würde.

Sobald die Zwecke der Unterstützungscasse einen Theil derjenigen des Gesammtvereines bildeten, waren die Organe dieses auch diejenigen der Casse, so dass es eines besonderen Verwaltungsapparates für dieselbe nicht mehr bedurfte.

Die hiermit entwickelten Grundzüge waren bei Aufstellung des folgenden Statutenentwurfes massgebend.

§ 1. Die Unterstützungscasse des Vereines deutscher Ingenieure bezweckt die Unterstützung der durch unverschuldetes Unglück hilfsbedürftig gewordenen Vereinsmitglieder nach genossenschaftlichen Principien.

§ 2. Die Mitgliedschaft des Vereines deutscher Ingenieure schliesst die der Unterstützungscasse in sich, unter den im § 3 aufgeführten Beschränkungen. Auf die bei Inslebentreten der Casse dem Vereine angehörenden Mitglieder finden dieselben keine Anwendung.

§ 3. Mangelnde Arbeitsfähigkeit, Nichtthätigkeit im Beruf und ein Alter über 55 Jahre schliessen von der Mitgliedschaft an der Unterstützungscasse aus. Bei den Mitgliedern von Bezirks- oder Zweigvereinen entscheidet hierüber der Vorstand derselben, bei den übrigen der Hauptvorstand. Diese Ausschliessung kann nur mit ¾ Majorität des betreffenden Gesammtvorstandes unter Angabe der Gründe geschehen, wogegen die Berufung an die Hauptversammlung freisteht. Diese überträgt den Fall einer Commission zur Entscheidung in nicht öffentlicher Sitzung.

§ 4. Als jährlicher Beitrag wird 1 Thlr. festgesetzt. Die über die geleistete Zahlung ausgestellte besondere Quittung dient als Beleg für die Mitgliedschaft.

§ 5. Jedes Mitglied hat bei Eintritt der Arbeitsunfähigkeit, worüber der betreffende Vorstand des Bezirks- oder Zweigvereines, oder wenn das Mitglied keinem dieser Vereine angehört, der Vorstand des Hauptvereines nach Einholung des Gutachtens von fünf Mitgliedern zu entscheiden hat, für die ersten sechs Wochen keinen Anspruch auf Unterstützung. Für die folgenden Wochen werden für das erste Rechnungsjahr 7 Thlr. pro Woche bezahlt. Der Hauptvorstand ist jedoch berechtigt, auf Antrag des Vorstandes des Bezirksvereines, dem das Mitglied angehört, oder wenn dieser demselben fehlt, auf Antrag von fünf Mitgliedern des Vereines den Unterstützungsbeitrag bis auf 12 Thlr. pro Woche zu erhöhen, wenn der Stand der Casse dieses erlaubt. Die Anträge auf Unterstützung sind alle drei Monate zu erneuern. Bei beanspruchter und nicht gewährter Unterstützung steht die Berufung an die Generalversammlung frei, welche darüber nach Massgabe des § 3 entscheidet.

§ 6. Die Höhe der zu gewährenden Unterstützung sowol wie die Dauer derselben wird jährlich durch die Hauptversammlung nach dem Stande der Casse und der Statistik derselben festgestellt.

§ 7. Die Organe des Vereines deutscher Ingenieure sind auch diejenigen der Unterstützungscasse. Dem Cassirer kann vom Vorstande eine Entschädigung für die Verwaltung bis zu 5 pCt. der Einnahmen gewährt werden.

§ 8. Die Vorstände der Bezirks- und Zweigvereine sind verpflichtet, jeden Antrag auf Unterstützung sofort innerhalb acht Tagen mit ihrer Begutachtung dem Vorstande des Hauptvereines einzuschicken.

§ 9. Der Hauptvorstand ist verpflichtet, Anträge auf Unterstützung längstens innerhalb 14 Tagen zur Erledigung zu bringen. Derselbe hat Anträge von Mitgliedern, die keinem Bezirks- oder Zweigverein angehören, unmittelbar zu prüfen und nach § 5 zu erledigen und diejenigen der Mitglieder von Bezirks- oder Zweigvereinen und nach Massgabe der Vorschläge der Vorstände dieser Vereine.

§ 10. Die geleisteten Unterstützungen sind unter Angabe des Bezirks- oder Zweigvereines, dessen Mitgliedern dieselben zufliessen, mit Nennung des Namens dieser monatlich durch die Zeitschrift des Vereines zu veröffentlichen.

§ 11. Die jetzigen Statuten des Vereines deutscher Ingenieure sind dem vorstehenden Statut entsprechend zu ändern und zu ergänzen.“ —

Hr. Schuchart legte von ihm aufgenommene Indicatordiagramme einer grösseren Maschine vor, welche bereits S. 7 d. Bds. ausführlich mitgetheilt sind und erwiesen haben, dass solche, obschon von einer der renommirtesten Fabriken gebaut, doch mit einem sehr starken Gegendrucke bis zu 0,68 Kilogrm. pro Quadratcentimenter arbeite. — Gegenüber den in der XXIV. Sitzung (Bd. XV, S. 412) von Hrn. Majert erhobenen Einwürfen gegen seine Methode der Anbringung des Indicators hielt Redner seine schon damals geäusserten Ansichten über die Zweckmässigkeit derselben aufrecht; da auch die von Hrn. Majert vorgeschlagene Construction der Bewegungsübersetzung einer Rectification der Diagramme bedürfe, so habe für die Praxis seine eigene Methode den Vorzug grösserer Einfachheit für sich, und glaube er gerade diesen sehr wünschenswerth, um die Aufnahme einer grösseren Anzahl von Messungen zu begünstigen. — Bei Beurtheilung der Kraftleistung der Maschinen habe er nur den nutzbar ver-

brauchten Dampf berücksichtigen wollen und könne er den Einwand des Hrn. Majert, dass dann eine Vergleichung verschiedener Maschinen mit einander keine zuverlässigen Schlüsse gebe, entgegenhalten, dass nach seinen Erfahrungen eine ziemlich vollkommene Dichtung des Kolbens wol zu erreichen sei. Die weitere Behauptung des Hrn. Majert, dass eine gleiche Kolbengeschwindigkeit nothwendig sei, da die Dampfverluste sehr beträchtlich seien, müsse er bestreiten, namentlich sei die Condensation in der Maschine beim Lauf nur unbedeutend; die schädlichen Räume habe er bei seiner Beurtheilung der Maschinen ziemlich genau veranschlagt und im Uebrigen jede Maschine für sich einzeln berechnet. —

XXVIII. Versammlung vom 21. Januar 1871 in Altena. — Vorsitzender: Hr. C. Kugel. Schriftführer: Hr. Brüninghaus. Anwesend 12 Mitglieder und 1 Gast.

Nach Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten theilte der Vorsitzende nach den Hirth'schen „Annalen“ eine im Jahre 1867 zusammengestellte

Statistik der Elsässisch-lothringischen Eisenindustrie

mit.

Nach derselben betrug die Production des Departements Niederrhein im Jahre 1864 an

	Ctr.		Frcs.
Roheisen bei Holzfeuerung	101,440	im Werthe von	862,240
- - Holz und Coks	15,296	- - -	111,691
Gusseisen erster Schmelzung von Holzroheisen	24,020	- - -	336,280
Gusseisen erster Schmelzung von Cokseisen	19,322	- - -	241,525
Gusseisen zweiter Schmelzung von Cokseisen	58,644	- - -	859,672
Schmiedeeisen bei Holz und Coks	21,454	- - -	482,715
Schmiede- und Puddelstahl	1800	- - -	63,000.

Die zu Deutschland gekommenen 23 Hohöfen des Moseldepartements producirten im Jahre 1867 4,091,580 Ctr. Roheisen, davon die des Saargebietes: Mutterhausen 4890 Ctr. mit einem, Styring-Wendel 918,860 Ctr. mit drei Hohöfen; die des Wabergebietes: Oettingen 278,560 Ctr. mit drei, Altheim 22,000 Ctr. mit einem, Villerupt an der Alsette 44,660 Ctr. mit zwei, Hajingen 1,011,260 Ctr. mit fünf, Moyenvre 740,880 Ctr. mit drei, St. Paul und St. Benoit-Ars 550,800 mit vier, Ars 181,400 Ctr. mit einem, St. Claire 47,780 Ctr. mit einem, Novéant 246,480 Ctr. mit einem Hohofen. In der weiteren Verarbeitung des Eisens lieferte das Moseldepartement 2,678,460 Ctr., wovon nur 138,300 Ctr. aus dem einzigen, bei Frankreich verbliebenen Walzwerke zu Govey herrührten; die Production von 14, jetzt deutschen Hütten, betrug also 2,540,000 Ctr., darunter 1,660,000 Ctr. aus den von Wendel'schen Werken zu Styringen, Hajingen und Moyeuvre.

Eine Vergleichung dieser Production mit derjenigen des Zollvereines giebt den sichersten Massstab für den Einfluss ab, den sie auf unsere Eisenindustrie haben wird. Im Jahre 1869 stellte sich im Zollverein die

	Production Ctr.	Einfuhr Ctr.	Ausfuhr Ctr.	Verarbeitung Ctr.	pro Kopf Pfd.
von Steinkohlen	535,487,365	37,122,981	79,696,565	492,913,781	1287
- Braunkohlen	151,390,897	12,234,697	302,327	163,323,267	426
- Roheisen	27,139,296	3,794,915	2,037,142	28,897,069	75,4
- Stabeisen	3,226,387	57,674	143,156	3,140,915	8,20

Aus diesen Zahlen geht also hervor, dass in Bezug auf deren Concurrenz im Inlande seiner Zeit für die Zukunft übertriebene Besorgnisse gehegt seien, solche angesichts des bedeutenden eigenen Consums dieser Landestheile auf jeden Fall nur in einzelnen Branchen empfindlicher werden dürfte. — Anders gestalte sich das Verhältniss bei der Baumwollspinnerei und Weberei, die einen ganz bedeutenden Zuwachs repräsentire. Denn im Zollverein waren im Jahre 1870 nur vorhanden 2,235,000 Spindeln und ca. 151,000 Webstühle, welche durch das neue Reichsland einen Zuwachs von 2,100,000 Spindeln und 50,000 Stühlen erhalten. —

Nach Neuwahl des Vorstandes machte Hr. Majert Mittheilung von ausgeführten

Verdampfungsversuchen an Field'schen Kesseln,

wovon einer pro Quadratfuss Heizfläche stündlich 8½ Pfd. Wasser verdampft und pro Quadratfuss Rostfläche 12 Pfd. Kohle verbrannt habe. — Redner bemerkte, dass bei schärferem Zuge diese Kessel ein sehr unangenehmes Brüllen ertönen liessen, das er nur bei einem nicht gefunden habe, der auf vier eisernen Füssen gestanden. — Es sei an den meisten Field-Kesseln die Rostfläche zu klein, daher die Dampfentwicklung nicht so gross wie erwartet werde, und sei es bei Neubestellungen nothwendig, die Grösse der Rostfläche und nicht die der Heizfläche vorzuschreiben, wobei man dann in den meisten Fällen hohe Anlagekosten haben würde.

Hr. Heinemann bemerkte dazu, dass Hagener Fabricanten, welche Field'sche Kessel im Betriebe hätten, mit denselben nicht besonders zufrieden seien, und würde er für scharfe Feuerungen solche nicht aufstellen.

Hr. Bernau hob die Vortheile hervor, welche ihm das Ausblasen cylindrischer Kessel mit starkem Dampf zur Erleichterung der Reinigung biete.

Mannheimer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 346.)

Generalversammlung vom 14. Januar 1872. — Vorsitzender: Hr. Elsaesser. Schriftführer: Hr. Loeffler. Anwesend 23 Mitglieder und 3 Gäste.

Dieselbe wurde zunächst in Anspruch genommen durch den Jahres- und Cassenbericht, sowie Neuwahl des Vorstandes für 1872, und sprach dann Hr. Mohr über den von dem Bezirksverein an der Lenne beantragten

Ingenieur-Unterstützungsverein.

Redner theilte die zahlreichen Bedenken, welche gegen ein solches Institut im Vereine bereits auf der Hauptversammlung in Cassel laut geworden sind, und gab ein Resumé der bis jetzt eingegangenen, diesen Gegenstand betreffenden Schriftstücke der verschiedenen Bezirksvereine.

Nach kurzer Debatte beschloss die Generalversammlung, die Resolution des Aachener Bezirksvereines (S. 82 d. Bds.) zu der ihrigen zu machen, indem die Motivirung derselben den Ansichten der Anwesenden vollkommen entsprach. —

Hr. Albrecht zeigte hierauf einen von ihm construirten Dreiwegehahn vor, welcher in zweckmässiger Weise gleichzeitig die Verbindung mit dem gewöhnlichen und dem amtlichen Controlmanometer zu vermitteln geeignet ist, ohne dass für letzteres ein besonderer Hahn nothwendig wird. Es

wurde beschlossen, an einem Dampfkessel in Mannheim Versuche mit dem Instrument anzustellen, und wurde die Zusage gemacht, dass die Ergebnisse dieser Versuche seiner Zeit mitgetheilt werden sollen.

Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 797.)

Versammlung vom 10. December 1871 in Saarbrücken. — Vorsitzender: Hr. Dihm. Schriftführer: Hr. O. Krüger. Anwesend 22 Mitglieder und 1 Gast.

Nach Vorlage des Jahresberichtes und Ertheilung der Decharge für den Rechner trat die Versammlung in die Berathung über die Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines ein. Der Vorsitzende erinnerte an den von der diesjährigen Hauptversammlung hinsichtlich dieses Antrages gefassten Beschluss und die entsprechende, seitens des Hrn. Dr. Grashof an die Bezirksvereine gerichtete Aufforderung, sich über den Antrag gutachtlich zu äussern und das Gutachten dem Antragsteller, dem Bezirksverein an der Lenne, einzuschicken.

Hr. Krüger verlas hierauf den eingegangenen Bericht der Commission, welche von dem westfälischen Bezirksverein zur Vorberathung dieses Antrages niedergesetzt wurde, und schlug vor, zur gründlichen Berathung des wichtigen Antrages eine Commission zu ernennen. Wenngleich in der Versammlung mehrere Stimmen sich gegen die Bildung eines solchen Unterstützungsvereines aussprachen, und dies der Ansicht der Versammlung zu entsprechen schien, so wurde dennoch behufs reiflicher Erwägung der verschiedenen Punkte die Wahl einer Commission beschlossen und zu Mitgliedern derselben die HHrn. Eilert, Till und Krüger ernannt. Die Commission sollte der nächsten Versammlung über das Resultat ihrer Berathung Bericht erstatten. —

Hr. Dr. Bothe besprach mit Zurückgehen und unter Nennung seiner Quellen die Bestrebungen der königl. Bergbehörden, den Dampfwagen in dem Saarbrücker Steinkohlenrevier einzuführen und verlas die folgende, von ihm bereits im preussischen Staatsanzeiger veröffentlichte Abhandlung:

Beitrag zur Geschichte der Einführung der Dampfwagen in den preussischen Landen.

Es gewährt sicherlich Interesse, der Einführung des mächtigsten Hebels für die Verkehrsentwickelung unserer Zeit nachzugehen und die bezüglichen, in den Archiven begrabenen Schätze zu heben, um so mehr, wenn durch den Fund der Beweis geliefert wird, in welch' früher Periode die preussische Verwaltung den Werth der neuen Erfindung erkannte und bemüht war, sich durch Versuche die Ueberzeugung zu verschaffen, ob es lohnend sein würde, sie einzuführen.

Unter dem 27. Mai 1817 verfügte, nach einer Bestimmung der preussischen Generalverwaltung des Salz-, Berg- und Salinenwesens, das königl. rheinische Oberbergamt in Bonn die Anstellung von Versuchen mit einem auf gusseisernen Schienen laufenden Dampfwagen in dem Saarbrücker Steinkohlenrevier. Das bezügliche Rescript der höchsten Bergbehörde deutete darauf hin, „wie der Effect der Dampfwagen noch keineswegs so genau bekannt und erprobt" sei, „um einen sicheren Plan auf ihre Anwendung bauen zu können." Zwar habe der Hütteninspector Krigar auf der königl. Eisengiesserei im Jahre 1816 einen Dampfwagen erbaut und in Bewegung gesetzt, dieser Dampfwagen habe aber nur sechszöllige Cylinder gehabt, sich auch nur auf einer kurzen Strecke bewegen können, so dass die erzielten Resultate nicht mit Sicherheit auf grössere, kostbar vorzurichtende Punkte übertragen werden könnten. „Jetzt befindet sich dieser Wagen auf der Königsgrube in Oberschlesien, um zum Transport der Kohlen nach der Königshütte zu dienen, über den Erfolg ist jedoch noch keine Nachricht eingegangen; wahrscheinlich aber wird die Erbauung eines grösseren Wagens mit zehnzölligen Cylindern für Saarbrücken nöthig sein, den Zweck der Förderung vollständig zu erreichen."

Als Versuchsstrecke innerhalb des Saarbrücker Revieres war der sogenannte Bauerwalder Weg ausersehen, welcher in einem waldigen Querthale auf dem rechten Saarufer von dem Dorfe Louisenthal in sanfter, ½ Grad betragender Steigung nach der ungefähr eine halbe Stunde entfernten Steinkohlengrube Gerhard führt; die ersten Versuche wurden aber weiterhin auf der Hütte in Geislautern angestellt, welche in der Nähe von Louisenthal, unweit der Mündung der Rossel, auf dem linken Saarufer zwischen Saarbrücken und Saarlouis, liegt. Diese Hütte sollte nach dem Modell der von Berlin eingesendeten Schienen die Gleise liefern und alle nöthigen Nebenarbeiten leisten, der königl. Bauinspector des Bergamtes, de Berghes in Saarbrücken, den Bau des Schienenweges und die Versuche leiten. Gleichzeitig wurde, nach einem Versuche Krigars, es angemessen erachtet, dass ein Schlosser oder Schmied des Revieres als Maschinenmeister in Berlin angelernt und mit der Auseinanderlegung und Wiederzusammensetzung des Dampfwagens vertraut gemacht werden sollte, was aber unterblieb und das spätere Misslingen des Unternehmens mitverschuldete.

Am 22. September 1818 ging der Apparat von Berlin nach Hamburg ab, um von dort nach Amsterdam verladen zu werden; unter dem 12. December giebt das rheinische Oberbergamt in Bonn dem Bergamt zu Saarbrücken Kenntniss, dass er, in 8 Kisten verpackt, von 174 losen Stücken begleitet, in Summa 8780 Kilogrm. wiegend, in Cöln angekommen und von dort zum Preise von 6 Frcs. 68 Cent. pro 100 Kilogrm. nach Geislautern abgesendet worden sei, und endlich meldet am 4. Februar 1819 das Hüttenamt daselbst dem königl. Bergamte die Ankunft unter Einreichung der Rechnung über die 586 Frcs. 50 Cent. betragenden Frachtkosten.

In Geislautern verzögerte sich die Probe, namentlich aber die Herstellung der ungefähr 100 Fuss langen Schienenbahn aus den von Berlin gekommenen Probeschienen. Das rheinische Bergamt verlangt wiederholt, zuletzt dringend unter dem 15. September 1819, Bericht über die angestellten Versuche. Ein solcher wurde durch den königl. Maschienenbau-Inspector de Berghes zuerst am 25. September erstattet und lautet in keiner Weise befriedigend, denn es werden sowol die Construction und Ausführung, als auch die Brauchbarkeit und Zweckdienlichkeit des Wagens getadelt und angezweifelt; das Aktenstück fand aber weder nach Form noch Inhalt den Beifall der vorgesetzten Behörde, welche unter dem 26. December verfügt, dass gründlichere Untersuchungen angestellt werden müssten, ehe ein definitives Urtheil gefällt werden könnte, und dem entsprechend solche ungesäumt auszuführen seien. In einem weiteren Bericht, datirt 31. October 1821, entspricht de Berghes den wiederholten Anforderungen; er beschreibt die Maschine ziemlich genau, deckt die Mängel auf und macht Vorschläge zur Beseitigung derselben. Der Wagen ruhete, diesem Berichte und anderen Mittheilungen zufolge*)

*) Die einzelnen Theile des Dampfwagens gingen bei dem späteren Verkauf in den Besitz eines noch lebenden Landwirthes über,

auf einem hölzernen Gestell, getragen von vier Rädern mit concavem Radkranze. Ein gusseiserner Kessel mit durchgehendem Feuerrohr lieferte den Dampf für zwei hintereinander in ihm stehende Cylinder von 10 Zoll Weite, deren Kolben mittelst Kreuzkopf und je zwei Schubstangen zwei kleinere Zahnräder in Drehung versetzten, welche ihrerseits ein grösseres, an der eigentlichen Triebachse befindliches, bewegten. Auf dieser Achse sass seitwärts ein mit Zähnen versehenes Triebrad, dazu bestimmt, in die neben der Schiene liegende, an dieser befestigten Zahnstange einzugreifen und dadurch die Maschine fortzuschieben. Der Gang war „unstet, holprig, unsicher", und der nach dem Princip des sogenannten Vierweghahnes construirte, ziemlich complicirte „Regulator" gestattete es nicht, den Beginn oder das Aufhören der Bewegung in einem bestimmten Zeitmomente herbeizuführen. „Die vorhandene Pumpe wirkt gut, aber es fehlt ein Reservoir, aus dem sie Wasser schöpfen kann, denn ein kleiner, zu diesem Zwecke aufgestellter Eimer, wird jeden Augenblick wieder leer. Mit 30 Thlr., behauptet de Berghes, werden sich die Hauptmängel beseitigen lassen, und stehe dann ein besserer Erfolg zu erwarten."

Aus dieser Beschreibung geht hervor, dass der Wagen nach dem Patent Trevethik gebaut und mit dem gezahnten Schienenrade Blenkinsop's versehen war, und seinem Vorbilde, welches Thomas Waters in Gateshead auf Bestellung Blackett's nach Newcastle geliefert hatte, das sich bei der Probe aber vollständig untauglich bewies, auch in dieser Beziehung glich. Die verlangte Summe von 30 Thlr. wurde bewilligt, die Reparatur vorgenommen und eine definitive Probe auf den 28. März 1822 anberaumt, zu welcher sich in amtlicher Eigenschaft der Bergamtsdirector Sello aus Saarbrücken und der Hütteninspector van der Broek in Geislautern einfanden. Früh 7 Uhr, besagt das Protokoll, war der Kessel mit Wasser gefüllt und Feuer angelegt, und um 11 Uhr hatten die Dämpfe eine Spannung von 40 Pfd. auf den Quadratzoll, so dass hinlänglich Kraft vorhanden sein musste, den leeren Wagen fortzubewegen. Nach einigen Versuchen „glückte es auch, ihn merklich in Bewegung zu setzen", und er lief den schwach geneigten Schienenweg ein kleines Stück herab; als man aber den Dampfschieber umstellte, versagte die Maschine den Dienst und es gelang nur dann, sie wenige Umdrehungen machen zu lassen, wenn vier bis sechs Mann fortschieben halfen. Der Dampf entwich aus allen Fugen, weder Leitungen noch Stopfbüchsen noch die Kolben erwiesen sich als dicht, und alle Versuche misslangen, obwol man sie am ersten Tage bis Abends 11 Uhr, am anderen von Morgens in der Frühe bis Nachmittags 4 Uhr fortsetzte. So kamen die Sachverständigen zu der Ansicht, „dass sämmtliche Stücke des Wagens nicht mit so vieler Genauigkeit gemacht" waren, „wie es bei einer so complicirten Maschine nothwendig" der Fall sein sollte.

Gegen diesen Ausspruch erhob der Erbauer des Wagens, Oberbergamts-Assessor Krigar in Berlin, Protest; indem er sich auf ein Gutachten des Oberbergamtes für die brandenburgisch-preussischen Provinzen vom 9. November 1818 beruft, nach welchem der besagte Wagen bei einer Dampfspannung von 50 bis 60 Pfd. auf den Quadratzoll eine Last von 800 bis 1000 Ctr. „zu ziehen erwarten lässt", giebt er den Verlauf der damals angestellten Proben. Aus diesem geht hervor, dass in einem Falle, 4½ Stunde nach Beginn der Feuerung, unter Aufwand von 1½ Scheffel Steinkohle, eine Dampfspannung von 15 Pfd. erreicht worden war, mit welcher der Wagen in 1¾ Minute den disponiblen Weg von annähernd 100 Fuss Länge mit ziemlich gleichförmiger Bewegung zurücklegte. Bei 18 Pfd. Spannung wurde eine raschere, gleichförmigere Bewegung erzielt, und bei 20 Pfd. ging der Wagen so schnell, dass er den Weg von 92 Fuss Länge in 1¼ Minute durchlief. (Allerdings die nur geringe Geschwindigkeit von weniger als ½ Meile pro Stunde!) Bei dieser Pressung zog er eine Last von 40 Ctr. in 1½ Minute, eine von 72 Ctr. in 1½ Minute, und „es war," sagte Krigar, „von geringem Belange, ob man bei der nur schwachen Pressung 10 Ctr. mehr oder weniger auf den Lastwagen legte."

Nach dem Eingehen dieses Protestes wurden auf Veranlassung des rheinischen Oberbergamtes die Versuche in Geislautern wiederholt, jedoch mit keinem besseren Erfolge als früher. Bergamtsdirector Sello constatirt unter dem 31. Mai 1822 in Uebereinstimmung mit dem Hüttendirector van der Broek und de Berghes, wie es nur mit der grössten Mühe und durch Hilfe von Menschen gelang, die ausserordentliche Reibung und Schwerfälligkeit des Wagens zu überwinden und ihn 20 bis 30 Fuss vor- oder rückwärts zu schieben, und führt speciell an, dass der öftere Stillstand der Maschine in der geringen Dichtigkeit der Kolben liege, welche stets erheblich Dampf zwischen sich und der Cylinderwand durchliessen, wodurch ein gewaltiger Dampfverlust herbeigeführt werden müsste. „Wird aber auch", führt Sello fort, „durch geeignete Reparatur dieses Hauptübel gehoben, so bleibt doch immer noch der unregelmässige, stockende und schlotternde Gang, welchen man auch im günstigsten Falle niemals wird beseitigen können, so lange ein in eine gezähnte Stange greifendes Zahntriebrad die Bewegung ermöglichen soll." Zuletzt wird mitgetheilt, dass die bisher aufgelaufenen Kosten für Transport, Reparatur etc. sich bereits auf 1956 Thlr. 17 Sgr. 9 Pf. stellen.

Dieser ungünstigen Sachlage gegenüber, welche sich durch widersprechende Gutachten und Behauptungen des Erbauers Krigar und des zur Untersuchung der Verhältnisse von Bonn nach Saarbrücken committirten Oberbergrathes Rollmann nicht eben klarer stellte, verzichtete man nunmehr auf weitere Proben. Der Wagen blieb der Ruhe überlassen, bis endlich das Bergamt in Saarbrücken unter dem 23. September 1834 den Auftrag erhielt, ihn auseinander zu nehmen, da man beabsichtigte, die brauchbaren Stücke nach der Sayner Hütte bei Coblenz zu schaffen. Aber auch hiervon nahm man schliesslich Abstand, und das Finanzministerium verfügte, ihn im Ganzen oder Einzelnen an den Meistbietenden zu verkaufen, je nachdem das Eine oder Andere sich am vortheilhaftesten zeige.

Die Intelligenzblätter der Kreise Saarbrücken und Saarlouis vom 10. April 1835 enthalten die Anzeige, dass die einzelnen Maschinenstücke eines Dampfwagens älterer Construction, in Gusseisen, Schmiedeeisen und Messing bestehend, öffentlich versteigert werden sollen; es lehrt aber das bezügliche Protokoll vom 22. April, dass die eingegangenen Gebote, als zu niedrig, nicht acceptirt wurden. Auf weitere Autorisation hin, datirt vom 24. Mai 1835, erfolgte zuletzt der Verkauf aus freier Hand, und mit der unter dem 18. Januar 1837 vollzogenen Anweisung an die Hauptcasse des rheinischen Oberbergamtes, den Nettoertrag des Verkaufes, 324 Thlr. 22 Sgr., in Einnahme zu stellen, gelangte die Angelegenheit zum Abschluss.

---

welcher dem Verfasser dieser Mittheilungen bereitwilligst über alle Einzelheiten Auskunft gab und die noch vorhandenen Reste: Kurbelwelle mit Zahnrad, Triebwelle und Kolbenstangen mit Kreuzkopf vorlegte.

Also endete der erste Versuch, die Locomotive in dem Saarbrücker Kohlenrevier einzuführen. Wol stand bei Beginn der Proben die Maschinenbautechnik in Deutschland noch auf sehr niedriger Stufe, zu einer Zeit, wo es selbst in England, dem Vaterland derselben, kaum anders war, und George Stephenson die erste, einigermassen brauchbare „Reisemaschine" im Jahre 1814 geliefert hatte.

Indessen vor Abschluss der Proben in Geislautern hatten sich die auf glatten Schienen laufenden Locomotiven im Auslande bereits hinlänglich bewährt, denn kurze Zeit nach demselben, am 27. September 1825, war die Stockton-Darlingtonbahn eröffnet worden, und 10 Jahre später, 1835, dampften auch in Deutschland Locomotiven auf gewalzten Gleisen. Denn George Stephenson hatte bei der denkwürdigen Wettfahrt in Liverpool am 6. October 1829 durch den von „Rocket" erkämpften Sieg den Werth der neuen Zugmaschine erwiesen, alle Schwierigkeiten überwunden und alle Bedenken beseitigt. —

Hr. Temme schloss hieran die Mittheilung, dass die erste Wasserhaltungsmaschine in Deutschland auf der Preussischen Hoheit in Hettstädt (Mansfeld) aufgestellt wurde und später auf dem Hoffnungsschacht der königl. Steinkohlengrube Löbejün bei Halle Verwendung gefunden habe, wo noch jetzt der Dampfcylinder als Denkmal aufbewahrt werde. Nachdem diese Maschine in England angekauft war, konnte sie hier nicht in Betrieb gesetzt werden. Durch Oberbergrath Bückling in Halle, dem Vater des noch lebenden Maschinenbauinspectors in Eisleben, wurde ein englischer Maschinenarbeiter engagirt, der jedoch in einer Tonne verpackt, auf das Schiff gebracht werden musste. —

Hr. Bellmer machte alsdann darauf aufmerksam, dass die Bestimmung des Dampfkesselregulativs: der festgesetzte niedrigste Wasserspiegel muss wenigstens 4 Zoll (älteres Regulativ), resp. 10 Centimeter (neues Regulativ) über der höchsten Stelle der Feuerzüge liegen, von einzelnen Controlbeamten bei Cornwallkesseln so aufgefasst werde, als wenn die höchste Stelle nicht in der inneren, sondern in der äusseren Fläche des Feuerrohres zu suchen sei. Durch die event. verlangte Veränderung entstehe alsdann eine recht unangenehme Störung im Betriebe der betreffenden Maschine. Redner wünscht, dass dieser Paragraph des Regulativs bei Berücksichtigung dieses Umstandes eine präcisere Fassung erhalte, so dass keinerlei Zweideutigkeit möglich sei. —

Den Schluss der Versammlung bildete die Wahl des Vorstandes für das Jahr 1872.

Sächsisch-anhaltinischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 90.)

Versammlung vom 25. Februar 1871 in Bernburg. — Vorsitzender: Hr. Rienecker. Schriftführer: Hr. Winkler.

Der Vorsitzende gab bei Eröffnung der Sitzung zunächst den Gefühlen beredten Ausdruck, welche alle Vereinsmitglieder bei Eingang der Trauerkunde von dem plötzlichen Heimgange des verehrten mehrjährigen Vorsitzenden des Bezirksvereines, des Fabrikdirectors Friedrich Michels, durchdrungen haben. Seiner Aufforderung gemäss erhoben sich die Anwesenden von ihren Sitzen, um durch dieses äussere Zeichen das Andenken an den früh Dahingeschiedenen zu ehren. —

Im Anschluss an den Cassenbericht, nach welchem die Vermögensverhältnisse es gestatten, im laufenden Jahre keine Beiträge für den Bezirksverein zu erheben, und nach Ertheilung der Decharge berichtete Hr. H. Jannasch über den erfreulichen Erfolg der Sammlungen für die Wittwe G. in Hannover. Im Ganzen sind 809 Thlr. 21 Sgr. eingegangen,

davon erhielt bereits die Wittwe G.	85 Thlr.	— Sgr.,
für Porto wurden veranlagt	— -	18 -
in der Casse befinden sich	92 -	3 -
in einer Darlehnscasse sind angelegt	415 -	— -
der Architekten- und Ingenieurverein in Hannover steuerte	217 -	— -
giebt zusammen obige Summe von	809 Thlr.	21 Sgr.

Den nächsten Gegenstand der Tagesordnung bildete ein Antrag der HHrn. Schmelzer und Winkler, dahin gehend: dass nur der Cassirer jährlich wiederwählbar sein, dass eines der beiden anderen Vereinsämter aber jährlich an eine andere Person übergehen soll.

Hr. Winkler motivirte diesen Antrag damit, dass ein Wechsel in der Zusammensetzung des Vorstandes wünschenswerth sei, um dem Vereine die Kräfte einer grösseren Anzahl von Vereinsmitgliedern nutzbar zu machen, um in diesen ein grösseres Interesse an Vereinsangelegenheiten zu wecken und neue Anregung, neue Ideen in den Vorstand und damit in den Verein zu bringen. Dagegen hielt Hr. v. Reiche diesen Antrag bei der geringen Theilnahme, die sich in letzter Zeit an den Verhandlungen bekundet, nicht für zweckdienlich und war der Ansicht, der Verein müsse sich Freiheit lassen, in den Vorstand zu wählen, wer ihm geeignet scheine, er dürfe sich in keiner Weise die Hände binden. — Nachdem sich in ähnlichem Sinne auch die HHrn. Bauermeister und Rienecker ausgesprochen, letzterer mit dem Bemerken, dass ihm der Antrag nicht zeitgemäss erscheine, weil der Verein sich in der Nothwendigkeit befinde, einen Vorsitzenden neu wählen zu müssen, wurde der Antrag zurückgezogen.

Hiernach erfolgte die Wahl des Vorstandes für das Jahr 1872 und erstattete dann Hr. v. Reiche Bericht über die Thätigkeit des Dampfkesselrevisions-Vereines im verflossenen Jahre. Nachdem derselbe in der kürzlichen Generalversammlung dieses Vereines ausführlich berichtet, und da der gedruckte Bericht in Kurzem erscheinen wird, hob Redner nur hervor, dass der Verein gegenwärtig 79 Mitglieder mit zusammen 303 Dampfkesseln hat. Von diesen seien im vorigen Jahre 232 auf das Genaueste innen und aussen untersucht, eine erhebliche Anzahl habe vollständig verworfen, eine noch grössere Zahl grösseren Reparaturen unterzogen werden müssen. Der Vortragende ging noch auf die an den meisten Kesseln vorgefundenen Mängel näher ein, beschrieb und empfahl ein von Sachsenberg in Roslau construirtes Wasserstandsglas mit Schutzcylinder gegen das Zerspringen durch Einfluss von Zugluft, sowie eine neue Art von Sicherheitspfeife.

An die mit allseitigem Interesse aufgenommenen Mittheilungen des Vortragenden knüpfte sich eine längere Unterhaltung, namentlich über die verschiedenen

Constructionen von Dampfkesseln

an. Es ging aus derselben hervor, dass sich Gussstahl-Dampfkessel nicht bewährt haben, dass durch Kessel mit Gegenströmung zwar an Brennmaterial erspart worden, dass ihre Dauer indess stets eine geringe gewesen sei. Man habe in neuerer Zeit, namentlich in England und Frankreich, die Kessel älterer Construction, bei denen die Heizgase sich parallel zur Heizfläche bewegen, zu verlassen angefangen und sei behufs besserer Ausnutzung des Brennmaterials zu Kesseln übergegangen, welche aus Röhrenbündeln bestehen, durch deren Röhren das Wasser fliesst, während die Heizgase die Röhrenbündel in einer Richtung durchziehen, welche normal zur Längenrichtung der Röhren steht. Man habe mit diesen,

nach richtigem Principe construirten Kesseln hohe Effecte erzielt, und scheine sich dasselbe desshalb mehr und mehr Bahn zu brechen. —

Schliesslich legte der Vorsitzende einige Exemplare der von dem Verbande deutscher Architekten- und Ingenieurvereine aufgestellten Bezeichnungen metrischer Masse und Gewichte vor und theilte den Inhalt eines Schreibens mit, durch welches Hr. Dr. Grashof das Ersuchen, in den Kreisen unseres Vereines für jene Bezeichnungen agitiren zu wollen, beantwortet hat.

Westfälischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 93.)

XXXVIII. Sitzung vom 21. Januar 1871 in Witten. — Vorsitzender: Hr. Sudhaus. Schriftführer: Hr. A. Schmidt.

Zunächst erstattete der Cassenführer Bericht über die Lage der Casse des Bezirksvereines, und wurde dann der Vorstand für das Jahr 1872 neu gewählt.

Alsdann referirte Hr. Horn über die Arbeiten der Commission, welche mit der Entwerfung einer Normal-Rohrtabelle beauftragt war.

Verschiedene Angaben dieser Tabelle, welche die Wandstärken und Baulängen der Röhren, die Abmessungen der Flanschen, die Verhältnisse von Krümmern und T stücken für eine grosse Anzahl von Durchmessern bringt, wurden aus dem Schosse der Versammlung bemängelt, von der Commission vertheidigt, und einigte man sich schliesslich über die Annahme eines von Hrn. Stambke eingebrachten und von dem Vorsitzenden ergänzten Antrages:

„Die Commission wird beauftragt, sich durch drei oder vier Specialisten zu vervollständigen, die event. modificirte Tabelle, mit ausführlichen Motiven versehen, drucken zu lassen und an die Bezirksvereine und grösseren Fabricanten zu versenden.“ —

Eine dem Fragekasten entnommene Frage, betreffend die

Construction von Eisenbahnwagen zum ausschliesslichen Transport von Bier,

so dass dasselbe im Sommer kühl bleibt und im Winter nicht gefriert, wurde von Hrn. Stambke beantwortet.

Die Frage hat für manche Orte, z. B. Dortmund, eine grosse Wichtigkeit, sei aber bereits vollständig gelöst. Auf der Pariser Ausstellung von 1867 kam das Dreher'sche Bier täglich in directer Sendung von Schwechat bei Wien. Die zu diesem Zweck verwendeten Wagen waren als sogenannte Colliwagen gebaut und innen mit Lagern zum bequemen und sicheren Auflegen der Fässer versehen. Wände, Boden und Decke waren doppelt. In den hohlen Raum wurde von oben her Eis eingefüllt, circa 50 Ctr. pro Wagen; das Wasser fand unten durch kleine Röhren Abzug. Trotz der grossen Hitze jenes Sommers kamen diese Wagen immer noch mit Eis in Paris an, zuweilen fand sich sogar bei der Rückkehr nach Schwechat noch Eis vor. Eine besondere Schwierigkeit bieten die Thüren, dieselben werden mit Schrauben fest gegen die Wand des Wagens angepresst. Dieselbe Vorrichtung schützt auch gegen den Frost. Wollen die Bierbrauer z. B. in Dortmund sich dieser Versendungsweise bedienen, so werden sie die Wagen selbst beschaffen und sich wegen des Weiteren mit den Eisenbahnen benehmen müssen. Redner glaubt ein bereitwilliges Entgegenkommen von Seiten der Bahnen in Aussicht stellen zu können und ist gern bereit, über die Einzelheiten genauere Auskunft zu ertheilen. —

Eine zweite Frage betraf die

Pyrometer,

welche Construction derselben sich in der Praxis am besten bewährt habe. Wie Hr. Dr. List angab, sind alle bisher bekannten Pyrometer unzuverlässig und entsprechen nicht den daran gestellten Anforderungen. Ueber die neuesten von Oechsle und Bock liegen Erfahrungen noch nicht vor. Dieselben sind übrigens nur Modificationen des Borda'schen Metallthermometers.

An diese Mittheilungen schlossen sich verschiedene Angaben, wie man sich in der Praxis mit annähernder Genauigkeit über den Eintritt bestimmter hoher Temperaturen Gewissheit verschaffen könne. So gab Hr. Asthöver an, dass man für sehr hohe Temperaturen beobachten könne, wie viel Zeit Eisenstäbe von bestimmter Dicke gebrauchen, um die Temperatur des Ofens anzunehmen. Wenn 10^{mm} Rundeisen in 22 bis 23 Secunden abzutropfen anfange, so sei die Hitze passend zum Schmelzen von Gussstahl. Hr. Sudhaus bedient sich eines ähnlichen Verfahrens, um die Temperatur des Windes zu schätzen, den er dem Hohofen zuführt (300 bis 400 Grad). Er legt nämlich ein Blatt weisses Papier um die Leitungsröhren und beobachtet die Zeit, welche dasselbe gebraucht, um braun zu werden.

Berichtigungen zu Band XV, Heft 12 und Band XVI, Heft 1.

Band XV, Seite 800,	Zeile 17 von unten lies:	so sei Fragesteller			statt:	so ist Redner.
- XVI, - 89,	- 25 von oben lies:	No. 1 . . .	— Thlr.	25 Sgr.	statt:	4 Thlr.
	- 26 - - -	- 2 . . .	1 -	20 -	-	6 -
	- 27 - - -	- 3 . . .	2 -	15 -	-	11 -
	- 28 - - -	- 4 . . .	3 -	15 -	-	15 -
	- 29 - - -	- 5 . . .	4 -	— -	-	18 -

Gedruckt bei A. W. Schade (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ZEITSCHRIFT
DES
VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. Band XVI. Heft 3. Märzheft.

Abhandlungen.

Ueber Herstellung von Locomotivdetails.

Vom Ingenieur **Kohlert**.

(Vorgetragen in der Versammlung des Hannoverschen Bezirksvereines vom 27. October 1871.)

(Hierzu Figur 5 bis 14, Tafel IV.)

Es soll in dem Nachfolgenden hauptsächlich die Fabrication solcher Locomotivtheile vorgeführt werden, welche in verschiedenen Fabriken auf verschiedene Art hergestellt werden, also vorzüglich von Schmiede- und Kesselschmiedearbeit, da im Ganzen die Unterschiede bei Verwendung von Werkzeugmaschinen, Drehbänken, Hobelmaschinen und dergl. so gering sind, dass sie nur den Techniker interessiren können, welcher sich speciell mit solchen Arbeiten beschäftigt.

Das Biegen oder Kümpeln der Kesselbleche in vorgeschriebene Formen wird dadurch bewerkstelligt, dass das Blech in freistehenden sogenannten Rundfeuern theilweise warm gemacht, und nachdem es auf die bestimmte gusseiserne Form (Biegeplatte oder Schablone) gelegt, das warmgemachte Stück desselben mit Hämmern in die Form geschlagen wird. Die beste Form solcher Rundfeuer ist die in Fig. 5 auf Taf. IV dargestellte. Sie bestehen aus einem Blechmantel, der mit Schamottsteinen ausgemauert ist und drei Düsen für den Wind enthält. Als Brennmaterial dient Coks und etwas Holzkohle. Im Allgemeinen hat die angegebene Art des Blechbiegens den Nachtheil, dass das Blech nur theilweise, etwa auf 52^{cm} Länge, warm gemacht und gebogen werden kann. An der Grenze der erwärmten Stellen findet also jedesmal ein Strecken und später wieder ein Stauchen des Materiales Statt; nebenbei ist das Verfahren sehr zeitraubend. Zwischen den aufgebogenen Rändern des Bleches tritt auch häufig ein sogenanntes Werfen (Krummwerden) ein, welches sich durch Richten des Bleches nur schwer wieder herausbringen lässt.

Für grössere Kümpelarbeiten nimmt man daher zweckmässig das Erwärmen des Bleches im Flammofen vor, in denen es in seiner ganzen Ausdehnung warm gemacht werden kann. Das Blech wird dann auf die Schablone gelegt, durch ein mittelst Krahn aufgelegtes Gewicht in seiner Mitte beschwert und dann auf allen Seiten heruntergeschlagen, wie dies in Fig. 6 skizzirt ist. Dabei bleiben die Bleche glatt und sauber, und die Arbeit geht rasch von Statten. Einige Werke benutzen auch hydraulischen Druck zum Herunterbiegen der Blechränder, doch ist die Anlage dazu zu kostspielig, um sie allenthalben einführen zu können.

Eine besonders sorgfältige Behandlung verlangen die in Fig. 7 dargestellten Vorderwände der äusseren Feuerbuchsen, an welchen die Verbindung mit dem Rundkessel hergestellt wird. Die Oeffnung zur Aufnahme des letzteren muss genau den vorgeschriebenen Durchmesser erhalten und ihr Mittelpunkt genau in der Mittellinie der Platte liegen. Zu diesem Zwecke ist in der gusseisernen Schablone, wie Fig. 8 zeigt, genau auf der Mitte des Rundkessels ein Loch gebohrt, und unten eine Mutter *a* eingelassen, in welcher eine Schraube, oben mit dem Conus *b* versehen, geht. Um den Conus liegen die acht Segmentstücke *c*, *c*. Das Blech wird zunächst in die annähernde Form gebogen, im Glühofen nochmals warm gemacht und dann auf die Schablone gelegt. Durch Anziehen der Mutter *a* werden die Segmente auf den richtigen Durchmesser eingestellt, wonach die Platte auf allen Seiten genau an die Form angerichtet wird.

Die Anforderungen, welche an die Locomotivfabriken gestellt werden, nehmen von Tag zu Tag grössere Dimensionen an. So musste ich in letzterer Zeit Domuntersetzer anfertigen lassen, welche aus einem Stück geschweisst waren und die in Fig. 9 dargestellte Form hatten. Ich liess dazu auf die übliche Weise einen Blechcylinder schweissen, denselben kümpeln, wie es die punktirten Linien der Figur zeigen, dann wurde schliesslich der starke Flacheisenring rund umher aufgeschweisst.

Ein sehr brauchbares Material für Blechkümpelungen ist Stahlblech. In letzterer Zeit hatte ich vielfach Gelegenheit, dasselbe in Anwendung zu bringen, und sind daraus die mannigfachsten Formen von Kesselarbeiten hergestellt, u. A. die in Fig. 10 skizzirte Domkuppel und ein Schlammsack nach Fig. 11. Bemerken will ich jedoch, dass ich keineswegs Stahlblech für Locomotivkessel überhaupt empfehlen will, denn das bis jetzt fabricirte Material ist zwar zäh und biegsam, aber so ungleichmässig, dass einzelne Platten, selbst bei der sorgsamsten Behandlung, noch lange Zeit nach ihrer Fertigstellung zerspringen. Erst wenn dieser Uebelstand gehoben ist, wird man dem Stahlblech einige Zukunft zusprechen können.

Um den Kessel zusammen zu bauen, legt man ihn zweckmässig auf einen eisernen Wagen, wie Fig. 12 ihn darstellt. Diese Wagen aus I eisen hergestellt und oben mit Rollen versehen, tragen den Kessel so lange, bis derselbe vollständig fertig abgeliefert werden kann. Auf demselben kann der Kessel beliebig gedreht und mit ihm fortbewegt werden. Die vorderen Räder des Wagens müssen, wie gezeichnet, kleiner sein als die hinteren, um die Feuerbuchse des Kessels möglichst nahe an die unterstützende Achse bringen zu können. Anderenfalls kippt der Kessel leicht über.

Besondere Aufmerksamkeit ist auf das Einziehen der Stehbolzen zu richten. Die für das Einschneiden der Gewinde verwendeten Gewindebohrer müssen, wie in Fig. 13 angedeutet, einen etwa 16^{cm} langen Hals mit Vierkant haben, von geringerem Durchmesser als der Gewindebohrer, um das Gewinde durch beide Wände der Feuerbuchse vollständig durchschneiden zu können. Der Bohrer darf dabei nicht zurückgedreht werden, wenn man in sämmtlichen Kesselwänden Gewinde von genau gleichem Durchmesser haben will. Die Stehbolzen selbst werden auf Sellers'schen Maschinen geschnitten, nicht auf der Drehbank, wo sie selten genau gleiche Durchmesser bekommen. Sie werden in Längen von 3^{m},75 bis 5^{m} hergestellt, und von diesen mittelst Kreissägen die Bolzen auf passende Länge abgeschnitten. Sie werden mit einer Kluppe, von welcher Fig. 14 eine Skizze giebt, eingedreht und passen dann sehr genau in die Löcher. Jeder Abfall von Kupfer wird dabei vermieden.

Sehr abweichend ist in den verschiedenen Etablissements die Anfertigung von Achslagerkörper, auf deren Festigkeit bei den Locomotiven grosser Werth gelegt wird. Entweder werden dieselben aus einem vollen Eisenklotz ausgestossen, wie Fig. 1 der beistehenden Holzschnitte zeigt, oder nach Fig. 2 aus zwei Theilen zusammengeschweisst. In beiden Fällen müssen die Schmiergefässe eingefräst werden, eine kostspielige und zeitraubende Arbeit, die letztere Anfertigungsweise be-

Fig. 1



Fig. 2



dingt ausserdem noch den Nachtheil, dass sich die Schweissstelle gerade in demjenigen Querschnitt befindet, welcher am meisten in Anspruch genommen wird. In neuerer Zeit hat man auch die Achslager mittelst der Hasswell'schen Presse vollständig fertig gepresst. So hergestellte Lager haben ein sehr hübsches Aussehen, aber nur eine geringe Festigkeit. Ich habe solche Lager von Borsig, von denen Holzschnitt Fig. 3 eine Skizze giebt, unter dem Hammer zusammengedrückt, und schon bei einer Annäherung der Schenkel um etwa 40^{mm} erfolgte der Bruch des Lagers bei *a*.

Fig. 3

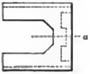


Fig. 4



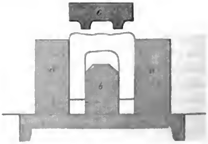
Ich kann dagegen folgende Art der Ausführung empfehlen:

Unter dem Hammer wird ein Stück Eisen in die Form Fig. 4 ausgeschmiedet, in die Gestalt Fig. 5 umgebogen und dann in den Schweissofen gebracht. Zur weiteren Bearbeitung wird, wie Fig. 6 zeigt, ein Kasten *a*

Fig. 5



Fig. 6



auf den Ambos gestellt und in diesen ein Dorn *b* gebracht. In den Kasten kommt das schweisswarme Eisen und auf dieses wird der Stempel *c* zur Bildung des Schmiergefässes gesetzt. Einige Schläge mit dem Hammer genügen, um das Lager fertig zu machen. So hergestellte Lager habe ich soweit zusammengedrückt, bis beide Schenkel sich berührten, ohne dass ein Bruch erfolgt wäre.

Auf ähnliche Art werden auch Kreuzköpfe, Stopfbuchsen u. s. w. hergestellt, auf deren Anfertigung ich später zurückzukommen denke.

Zinkgewinnung bei der Gesellschaft Nouvelle Montagne.

(Bearbeitet nach einem Aufsatze von **Massart** in der „Revue universelle", Band XXIX.)

(Hierzu Tafel I.)

(Schluss von Seite 9.)

Hiermit ist dann der Ofen in **regelmässigem Betriebe**. Wenn in dieser Periode die Belegschaft Morgens 6 Uhr antritt, findet sie das Feuer gewöhnlich in schlechtem Zustande, die Roste mit einer dicken Lage Schlacken bedeckt, und den Ofen etwas zurückgegangen. Die erste Sorge des Meisters (Brigadier) besteht daher darin, das Feuer wieder herzustellen, indem er etwa 1 Hektoliter Fettkohlen und über diese noch einigemale mehrere Schaufeln halbfetter Kohlen aufwirft. Nach einer guten halben Stunde sind die Fettkohlen zu einem haltbaren Gewölbe zusammengebacken, so dass der Arbeiter ohne Schwierigkeit unter demselben die Schlacken von den Roststäben losbrechen und mit dem Schürhaken vorziehen kann. Das Losbrechen muss nöthigenfalls von dem unteren Gange aus vorgenommen werden, wobei die Brechstange auf dort unter den Rostbalken eingelegte Eisenstangen beim Wuchten ihren Stützpunkt findet. Sobald der Rost rein ist, wird von oben das Gewölbe zusammengestossen, die Masse gleichmässig ausgebreitet, und etwa 20 Schaufeln frische Flammkohle aufgegeben, welches letztere dann nach Erforderniss den Vormittag über fortgesetzt wird. Gegen 2 Uhr Nachmittags wird der Rost nochmals auf gleiche Weise gereinigt, was aber der besseren Führung des Feuers wegen mit geringerer Anstrengung geschehen kann, wonach der Feuerraum bis unter das Gewölbe vollgeschürt und den ganzen Nachmittag so erhalten wird. Um 8 Uhr Abends findet eine dritte Reinigung des Rostes Statt, und folgt auf dieselbe dann ein regelmässiges allmälig verstärktes Feuern bis gegen 4½ Uhr Morgens, wo der letzte Hektoliter Kohle aufgegeben und das Feuer sich selbst überlassen wird, welches die Mannschaft der nächsten Schicht dann wieder in Ordnung zu bringen hat.

Was die Arbeit am Ofen selbst betrifft, so hat der für jede Ofenseite beschäftigte Gehülfe zunächst die Auswechselung der schadhaft gewordenen Röhren vorzunehmen, welches bei geschlossener Schornsteinklappe geschieht, damit der Ofen nicht zu stark abkühlt. Der Handlanger macht die Röhre an ihrem vorderen Ende mit dem Räumeisen von der Verschmierung frei, wobei darauf zu achten, dass keine Stücke der letzteren in den Ofen fallen, und wird dann die Röhre mit einer Zange herausgezogen und aus der Hütte geschafft. Aus dem Brennofen wird von den beiden Arbeitern eine neue herbeigeholt und in den Ofen gebracht. Darauf kommt die nächste Röhre an die Reihe u. s. f. Das Auswechseln nimmt unter gewöhnlichen Verhältnissen eine halbe Stunde in Anspruch. Es folgt nun das Ausräumen der einzelnen Reihen von Destillationsgefässen, nachdem der Gehülfe noch das seit dem letzten Abstich des vorigen Tages gebildete Zink und Gekrätz gesammelt hat, während der Handlanger die erforderliche Menge Beschickung in einen auf einem Bock stehenden blechernen Mischtrog schafft. Dann macht derselbe die Vorlagen mit dem Räumeisen frei, zieht diese aus den Röhren und stellt sie auf der Hüttensohle auf eine dort ausgebreitete Schicht von Reductionskohle. Die Vorlagen sind mit einer zinkhaltigen Kruste bedeckt, welche der Gehülfe entfernt, die lockeren Massen mit einer Kelle, die festeren und härteren mit Meissel und Schlägel. Die Vorlagen werden dabei in einen an einem Tische angebrachten eisernen conischen Ring gestellt. Unterdessen entleert der Handlanger die Röhren, indem er die teigigen Ansätze an dem Mundloch mit dem Räumeisen losbricht, den Rest der Rückstände mit der grossen Kratze herausschafft. Eine Röhrenreihe wird gewöhnlich in 10 bis 15 Minuten entleert.

Es werden dann die Röhren untersucht, ob sie etwa schadhaft geworden sind, und wenn es angeht, noch mit Röhrenmasse ausgeflickt, um sie noch einen, vielleicht auch zwei Tage benutzen zu können; die nicht reparirbaren bleiben leer; die übrigen werden mit einer Ladeschippe beschickt, so dass sie ganz gefüllt sind, die Beschickung aber nur lose darin liegt. Sobald eine Röhre gefüllt ist, bringt der Handlanger die Vorlagen und deren Stützen an, und nach Besorgung einer Reihe wird in derselben der Raum zwischen Vorlage und Röhre mit magerem Thon, der sich leicht wieder abstossen lässt, verschmiert. Weil die oberen Reihen weniger stark erhitzt werden als die unteren, so tritt bei ihrer Beschickung insofern eine Aenderung ein, als für dieselben eine leichter reducirbare Mischung zurecht gemacht wird und zwar steigend mit der Höhe der Reihen durch Zusatz der früher zurückgelegten Reductionskohle und der bei dem Räumen erhaltenen Ansätze und Gekrätze. Ueberhaupt stellt sich die Ladung der Röhren in den einzelnen Reihen etwa folgendermassen:

	Erz:	Kohle:	Gekrätze:
1. Reihe	11,0 Kilogrm.	3,00 Kilogrm.	
2. -	10,0 -	2,75 -	
3. -	17,0 -	2,75 -	
4. -	7,6 -	3,60 -	3 Kilogrm.
5. -	7,6 -	3,60 -	3 -
6. -	5,0 -	5,00 -	4 -

Die Beschickung sämmtlicher Röhren ist in etwa 3½ Stunden nach Beginn der Schicht vollendet.

Etwa bei dem Beschicken der dritten Reihe fängt die Reaction in den Röhren der ersten Reihe an und giebt sich durch eine aus der Vorlage tretende Flamme

von Kohlenoxyd zu erkennen, welches in der Röhre noch nicht die genügende Temperatur zur Einwirkung auf das Zinkoxyd findet; diese stellt sich erst etwa eine halbe Stunde später ein, wobei eine weisse Zinkflamme an der Vorlage auftritt, durch Entzündung eines geringen Antheiles an Zink, welches sich in der Vorlage nicht condensirt. Um diesen Verlust zu verhüten, werden auf die Röhren noch Vorstecktuten aus Blech gesetzt, in welchen sich das übergerissene Zink als grauer Staub ansammelt. Zuweilen verstopfen sich die Vorlagen mit solchem Zinkstaub, dann wird der Druck in der Röhre so gross, dass das flüssige Zink durch die Fuge zwischen Röhre und Vorlage herausgepresst wird. Man muss dann die Vorlage durch Hindurchstossen mit einem Eisen wieder frei machen. Bei zu heissem Gange einzelner Röhren geht das meiste Zink als Staub in die Vorstecktuten, dann ist die Röhre etwas abzukühlen, indem in die Verschmierung Löcher von einigen Centimetern Weite gestossen werden.

Um 1 Uhr Nachmittags findet der erste Abstich Statt. Der Gehülfe nimmt die Vorstecktuten ab und schüttelt sie über einem Troge aus, während der Brigadier mittelst einer Schöpfkelle das Zink aus den Vorlagen in eine Giesskelle füllt, die er mit dem Ausguss auf die Eisenplatte unter den Rohren auflegt. Ist die Giesskelle gefüllt, so werden mit einem breiten Eisen die Krätze abgezogen und das Zink in eine Form gegossen, die etwa 18 bis 20 Kilogrm. fasst. Nach dem Auskellen werden die Vorstecktuten wieder aufgesetzt. Nachdem inzwischen, wie oben angegeben, der Rost gereinigt, erfolgt gegen 4½ Uhr ein zweiter Abstich; ein dritter besteht darin, dass bei der um 6 Uhr Abends beginnenden neuen Charge die Reste von Zink und Ansätzen wie am Morgen gesammelt werden. Die zweite Beschickung erfolgt wie die erste bei geschlossener Schornsteinklappe und ebenfalls in der Weise, dass die oberen Reihen einen grösseren Antheil an Reductionskohle erhalten. Während in die untersten Reihen pro Röhre 12 Kilogrm. Erz auf 3 Kilogrm. Kohle gegeben werden, stellt sich in der obersten das Verhältniss wie 9 : 5. Die Beschickung ist um 8½ Uhr beendigt. In der Nacht werden zwei Abstiche gemacht.

Wegen der geringeren Erhitzung der oberen Reihen geht in denselben die Reduction nicht so leicht und vollständig von Statten, daher auch die Rückstände derselben viel reicher an Zink sind. So enthalten dieselben in den beiden oberen Reihen durchschnittlich 9,15 pCt. Zink, in den mittleren 4,67 pCt., in den untersten 2,28 pCt. Dagegen stellt sich aus gleichem Grunde der Aufgang an Röhren in den unteren Reihen viel höher heraus als in den oberen; eine Röhre der ersten Reihe hält durchschnittlich 6 Tage, eine der letzten 90 Tage; die der übrigen haben eine dazwischen liegende Dauer. Ueberhaupt dürfen cokshaltige Röhren nicht stundenlang ohne Beschickung im Feuer liegen, weil dann der Coks heraus brennt und die Röhren porös werden.

Wenn sehr viele Röhren zu ersetzen sind, oder die Auflageplatten oder Pfeilersteine einer Reparatur bedürfen, so würde bei dem gewöhnlichen Verfahren der Ofen zu sehr abkühlen; der Brigadier hat dann bei geöffneter Schornsteinklappe durch vorsichtiges Feuern den Ofen in einer passenden Wärme zu erhalten.

Ein Abstellen des Ofens wird erforderlich, sobald die Gewölbsteine über dem Rost anfangen, ein bedenkliches Senken zu zeigen, welches gewöhnlich die Mittelwand des Ofens mit im Verfall bringt. In der Regel sind es die mittleren Gewölbsteine, welche nachgeben und dadurch die plötzliche Ausserbetriebsetzung des Ofens herbeiführen. Es werden dann die Vorlagen herausgenommen und bei den übrigen Oefen weiter verwendet. Die Beschickung wird aus den Röhren gezogen und in andere Oefen gegeben, ebenso auch die noch brauchbaren Röhren an andere Oefen vertheilt.

Ueberhaupt ist die Dauer der Gewölbsteine allein für die Dauer der Campagnen massgebend, welche unter normalen Verhältnissen etwa 150 bis 180 Tage in sich schliesst. Gelegentlich hat man auf der Hütte zu Grayon einen Versuch gemacht, die Mittelwand mit einer geringen Wölbung, etwa 7cm, in ihrer untersten Schicht auf das Feuergewölbe zu setzen. Als dann nach 152tägigem Betriebe die Gewölbsteine über der Rostmitte nachgaben, blieb die Zwischenwand des Ofens davon unberührt; man stellte den Ofen ab und brach die schadhaften Steine heraus und reparirte, weil man mit den grossen 150 Kilogrm. schweren Wölbsteinen nicht ankommen konnte, die Stelle mit gewöhnlichen Schamottsteinen, eine Reparatur, welche nur kurze Zeit in Anspruch nahm und nur 42,56 Frcs. Kosten verursachte; der Ofen hatte dann eine beinahe noch ebenso lange Dauer, ehe er einer völligen Wiederherstellung bedurfte.

Das Arbeiterpersonal an jedem Ofen besteht aus einem Brigadier und einem Gehülfen, welche jeder eine Seite des Ofens zu besorgen haben und 24 Stunden in Arbeit bleiben, und aus zwei Handlangern, welche nur bei dem Einlegen neuer Röhren und dem Beschicken des Ofens Hülfe leisten, daher täglich nur etwa 12 Stunden arbeiten. Dem Brigadier liegt vor Allem die Wartung des Feuers ob. Der Lohn stellt sich für die 24stündige Schicht des letzteren auf 4,40 Frcs., des Gehülfen auf 4,00 Frcs. und für die 12stündige jedes Handlangers auf 1,80 Frcs. Ausserdem sind für ein Mehr- oder Minderausbringen gegen den nach längerer Erfahrung festgestellten Normalertrag Prämien oder Abzüge eingerichtet, und zwar für jedes Kilogramm über oder unter das aus dem Zinkgehalt der Charge berechnete Normalausbringen 7 Centimen für den Brigadier, 3 für den Gehilfen und 1 Centime für jeden Handlanger, von denen die eine Hälfte bis zum Ende des Jahres reservirt wird. Die Prämien oder Abzüge werden jetzt von der ersten Charge ab berechnet, weil früher, als dieselbe erst bei dem normalen Betriebe mit der 13. Schicht zur Verrechnung kamen, die Arbeiter sich aus den nicht limitirten Chargen Zink aufbewahrten, um es später zur Aufbesserung einer schlechten Charge zu verwerthen. Uebrigens sind die Prämien kein unbedeutender Zu-

schlag zum Arbeitslohn; beispielsweise stellten sie sich für eine Campagne von 172 Tagen auf etwas über 800 Frcs. für die Besatzung eines Ofens.

Die Production einer Campagne von mittlerer Dauer stellt sich auf

Zink in Platten	78,911 Kilogrm.,
5332 Kilogrm. Staub, dessen Ausbringen auf 75 pCt. zu verauschlagen ist	3,999 -
	82,910 Kilogrm.

Die aufgegebenen 285,520 Kilogrm. Erze enthielten bei einem durchschnittlichen Metallgehalt von 40,32 pCt. 115,121 Kilogrm. Zink, der Verlust beträgt also 32,211 Kilogrm. oder 11,28 pCt. der verhütteten Erze.

Dieser Verlust hat seinen Grund einmal in dem Metall, welches in den Rückständen bleibt, deren Gehalt sich, wie oben schon erwähnt, auf 2,38 bis 9,15 pCt. stellt. Derselbe wäre durch eine höhere Temperatur des Ofens zu vermeiden, doch würde der dadurch bedingte höhere Kohlenaufwand nicht durch den Gewinn an Metall gedeckt werden, abgesehen davon, dass auch der Ofen selbst wie die Röhren bedeutend mehr angegriffen würden und kürzere Dauer hätten. Ein zweiter Grund für die Metallverluste liegt in der nicht zu vermeidenden Porosität der Röhren, wenn diese auch durch den Cokszusatz zu der Masse der letzteren auf ein Minimum reducirt wird. Endlich geht auch noch dadurch Zink verloren, dass bei heissem Ofengange nicht aller Zinkstaub in den Vorstecktuten aufgefangen wird und namentlich während des Abstiches, wo die Tuten abgenommen sind, der ganze Staub in die Luft entweicht. Ist ausserdem eine Röhre schadhaft, so geht durch die Fehlstelle etwas Zink in den Ofen und verbrennt dort zu Zinkoxyd, welches als weisser Rauch durch den Schornstein fortgerissen wird.

Die Betriebskosten einer solchen Campagne normiren sich wie folgt:

285,520 Kilogrm. Erz mit 40,32 pCt. mittlerem Zinkgehalt zu 71	Frcs.	20,270,92.
Arbeitslohn und Prämien . . .	-	2,608,60.
4799 Hektoliter Feuerungskohle .	-	4,799,00.
1458 - Reductionskohle zu 0,85	-	1,239,30.
1124 Stück Röhren zu 1,57 . . .	-	1,764,68.
1663 - Vorlagen zu 0,15 . .	-	249,45.
208 Hektoliter Kohle zum Röhrenbrennen	-	208,00.
13 Tröge Thon zu 5,00 . . .	-	65,00.
6000 Kilogrm. Schamottthon zu 20,00	-	120,00.
Abfahren der Asche	-	410,50.
Anfahren der Kohlen	-	190,50.
Arbeitslohn bei Reparatur der Gezähe	-	87,50.
760 Kilogrm. Eisen dazu zu 18,00	-	135,00.
360 - Roststäbe zu 21,00 .	-	75,60.
Verschiedene Ausgaben	-	56,00.
Aufsicht, Magazinkosten u. s. w. .	-	40,00.
Zusammen	Frcs.	32,321,05.

Rechnet man die Ausgaben für eine grössere Reparatur des Ofens an Material, Arbeitslohn u. s. w. mit 618 Frcs., so sind die ganzen Auslagen mit 32,939 Frcs. anzusetzen, für welche die oben angegebenen 78,911 Kilogrm. Zink und 5332 Kilogrm. Zinkstaub gewonnen werden. Den Werth der letzteren mit 225 Frcs. pro 100 Kilogrm. in Rechnung gestellt, bleiben für das metallische Zink 31,739,83 Frcs. oder pro 100 Kilogrm. 40,22 Frcs. Selbstkosten ohne Rücksicht auf allgemeine Geschäftsunkosten.

In den ersten 13 Tagen, ehe der Ofen in normalen Betrieb genommen wird, stellen sich die Betriebskosten auf zusammen 1574,14 Frcs. und werden damit 3089 Kilogramm Zink gewonnen. Wenn man diese Posten von dem Soll und Haben der ganzen Campagne abzieht, stellen sich die Selbstkosten pro 100 Kilogrm. Zink auf nur 38,97 Frcs., d. h. bei vorausgesetztem normalem Betrieb 1,25 Frcs. weniger, eine Ersparniss, welche eine möglichste Verlängerung der Campagnen, also möglichst seltene Ingangsetzungen des Ofens auf jede Weise anzustreben gebietet.

Da das von der Hütte producirte Zink hauptsächlich zum Auswalzen bestimmt ist, so lässt man sich dieses Zweckes wegen gern die durch eine nicht bis aufs Aeusserste getriebene Ofentemperatur hervorgerufenen Verluste an Metall gefallen. Das Zink verliert bekanntlich seine Dehnbarkeit, in desto höherem Masse, einer je höheren Temperatur es bei seiner Darstellung ausgestzt gewesen ist, wol zum Theil dadurch, weil alsdann mehr fremde Bestandtheile in das Metall mit übergehen. Es zeigt sich bereits ein merkbarer Unterschied in dem Zink, welches aus Galmei dargestellt, und dem, welches aus Blende fabricirt wurde, also einer höheren Reductionstemperatur bedurfte. So enthält das Zink aus Blende

98,68 pCt.	Zink,
1,05 -	Eisen,
0,25 -	Blei,
0,04 -	Kalk;

dagegen das aus Galmei

99,25 pCt.	Zink,
0,62 -	Eisen,
0,13 -	Blei.

Ein weiterer Einfluss der Temperatur erhellt daraus, dass das Zink der ersten Abstiche, wo die Hitze im Ofen noch eine gemässigte ist, nur 0,41 pCt. Unreinigkeiten, das der zweiten 1,56, das der dritten aber 1,91 pCt. derselben enthält. Zum Zweck des Auswalzens wird daher das Zink sehr häufig umgeschmolzen, wobei es auf 99,70 pCt. angereichert wird. Die dabei obenauf schwimmenden und zu Boden sinkenden Unreinigkeiten werden der Beschickung im Destillirofen wieder zugeschlagen.

Die Aufarbeitung des Zinkstaubes erfolgt bei der Gesellschaft Nouvelle Montagne in grösseren Quantitäten, welche gesammelt werden, auf einmal in ein- bis zweimonatlichen Campagnen. Es wird dabei in 24 Stunden nur eine Charge gemacht, welche aus 1200 Kilogrm. Staub mit 4 Hektoliter Reductionskohle besteht. Weil die Beschickung bei hoher Temperatur leicht teigig wird, so muss der Ofen, ehe eingetragen

werden kann, bis auf Dunkelrothwärme abstehen. Es werden daher Morgens bei Anfang der Schicht die Röhren, mit der obersten Reihe anfangend, entleert, und mit der neuen Füllung erst um 9 Uhr begonnen, welche gegen Mittag vollendet ist. Darauf folgt in etwa einer Stunde das Abschlacken des Rostes, worauf sich bald die grüne Zinkflamme einstellt. Der Process erfordert eine sehr sorgsame Beaufsichtigung des Ofens; es werden daher auch keine Vorstecktuten angelegt, sondern nur bei sehr starker Zinkentwickelung die Mündung der Vorlagen mit einem Thonpfropfen theilweise geschlossen, um das Ausfliessen des geschmolzenen Zinkes zu verhindern. Dabei ist dann sorgfältig Acht zu geben, dass der Zinkstaub nicht die kleine freigebliebene Oeffnung verstopft, und ist nöthigenfalls mit dem Räumeisen sofort wieder Luft zu machen. Bei sehr starker stechender Zinkflamme müssen die Röhren durch Aufbrechen der Verschmierung gekühlt werden. Die fünf Abstiche erfolgen von 3 Uhr Nachmittags ab, in wachsenden Pausen von mehreren Stunden, der letzte gegen 6 Uhr Morgens, wobei mit dem Aermerwerden der Beschickung die Hitze fortwährend gesteigert wird und ihren Höhepunkt beim Wechsel der Schicht erreicht, so dass, wie erwähnt, der Ofen zur neuen Beschickung mehrere Stunden abstehen muss.

In einer Campagne wurden verarbeitet 43,800 Kilogramm Staub mit 81 pCt. Metallgehalt, aus welchen 33,726 Kilogrm. Rohzink mit einem Verlust von 4 pCt. ausgebracht wurden. Die Betriebskosten stellen sich wie folgt:

43,800 Kilogrm. Zinkstaub zu 225	Frcs.	9,855,00
Arbeitslohn und Prämien . . .	-	535,50
912 Hektoliter Feuerungskohle . .	-	912,00
152 - Reductionskohle . .	-	129,20
114 Stück Röhren	-	178,98
Latus	Frcs.	11,610,48
Transport	Frcs.	11,610,68
228 Stück Vorlagen	-	34,20
Thon, Mörtel, Abfahren der Asche	-	80,00
Gezähe, Roste, Aufsicht u. s. w. .	-	120,00,
zusammen	Frcs.	11,844,88

oder 35,12 Frcs. pro 100 Kilogrm. Rohzink.

Was schliesslich die Baukosten einer Batterie von zwei Oefen anlangt, so bestehen diese aus:

Ausschachten der Fundamente . .	Frcs.	163,35
49¼ Cbkmtr. Mauerwerk aus gewöhnlichen Ziegeln, Material- und Arbeitslohn	-	222,75
102,486 Kilogramm Mauerwerk aus Schamott- und Façonsteinen . .	-	3,894,46
Arbeitslohn dafür	-	942,90
Schamottmörtel	-	92,40
Verankerung des Ofens, Guss- und Schmiedeeisen	-	632,04
Feuerthüren	-	41,60
Roste und Rostbalken	-	197,93
Gusseisenplatten unter den Vorlagen	-	660,40
Armatur der Schornsteine	-	83,00
Montage der Eisentheile	-	76,00
Transportkosten	-	200,00
Insgemein	-	550,00,
zusammen	Frcs.	8,257,63

oder für einen Ofen rund 4130 Frcs.

Die Zinköfen der Gesellschaft haben nach mancherlei Veränderungen ihre jetzige zufriedenstellende Construction erhalten, namentlich soll jedenfalls die Anordnung der Feuerung beibehalten werden. Indessen hat man die Absicht, wenn möglich, die Scheidewand zwischen den beiden Oefen einer Batterie fortzulassen und dadurch Raum für noch weitere 24 Röhren zu gewinnen. Die Axe des Ofengewölbes wird dann der der Feuerung parallel gelegt werden. R. Ziebarth.

Ueber Röhrenkessel und die Langlois'sche Rohrverbindung.

Vom Professor **R. R. Werner.**

(Nach einem im Darmstädter Bezirksverein am 17. Januar 1872 gehaltenen Vortrag.)

(Hierzu Figur 6 bis 12, Tafel VII.)

Die Röhrenkessel haben bekanntlich in mancher Beziehung bedeutende Vorzüge vor anderen Dampfkesseln, und sind da ganz unentbehrlich, wo, wie bei allen locomobilen Kesseln, die Dampferzeugung auf einem thunlichst zu beschränkenden Raum stattfinden, und das Gewicht ein möglichst geringes sein muss.

Aber auch als stationäre Kessel finden die Röhrenkessel immer mehr Anwendung, und nicht blos, wo ein beschränkter Aufstellungsraum keine andere Wahl lässt. Die Oberfläche der Röhren ist als Heizfläche wirksamer als unter gleichen Umständen die Heizfläche der anderen Kessel, indem jene ihrer geringen Durchmesser (18 bis 100^{mm}) wegen dünnwandig und daher mehr wärmeleitend sind als diese. Mit in beiden Fällen gleich grossen Heizflächen hat man also bei Röhrenkesseln eine vollkommenere Ausnutzung der erzeugten Wärme. Aber auch bei gleicher Temperatur der nach dem Schornstein abziehenden Brenngase, als Folge einer kleineren Heizfläche der Röhrenkessel, ist die Wärmeausnutzung durch die Letzteren immer noch eine grössere, indem die Züge ganz oder theilweise, je nachdem man die Feuerung innerhalb oder ausserhalb des Kessels anlegt, als durch die Röhren gebildet, vom Kesselwasser umgeben sind. Der Verlust an Wärme, welcher bei gemauerten Zügen un-

vermeidlich ist, wird hierdurch vermieden, und Brennmaterial erspart.

Selbst wenn man den erwähnten Vortheilen der stationären Röhrenkessel gegenüber den um 30 pCt. geringeren Centnerpreis der gewöhnlichen Dampfkessel in die Wage legt, wird die Wahl in den meisten Fällen immer noch zu Gunsten eines Röhrenkessels ausfallen müssen, wenn nicht weitere Gegengründe hinzutreten. Diese liegen aber häufig in der Schwierigkeit, den Kessel von dem an den Röhren und dem Mantel sich ansetzenden Kesselstein zu reinigen. Die Verfertiger von Röhrenkesseln suchen diesem Uebelstande dadurch abzuhelfen, dass sie das ganze Rohrsystem zum leichten Herausnehmen einrichten. Abgesehen davon, dass auf diese Weise doch nicht jedes Rohr ganz zugänglich gemacht und vollständig gereinigt werden kann, ist das Ab- und Wiederanschrauben und Dichtmachen eine ziemlich zeitraubende und schwierige Operation.*)

Die von M. Langlois, Obermaschinenmeister der französischen Marine, construirte Verbindung der Röhren mit den Rohrplatten, wie solche in dem „Bulletin de la Société d'Encouragement", 1870, S. 330, beschrieben ist, hat zum Zweck ein so leichtes Herausnehmen und Wiedereinsetzen eines jeden einzelnen Rohres, dass das vollständige Reinigen der Rohre und des Kessels vom Kesselstein ohne Schwierigkeit bewerkstelligt werden kann. Die vorliegende Construction verdient gewiss ebensowol an stationären Kesseln angewendet zu werden, als es jetzt schon bei Schiffskesseln, z B. denen der Compagnie générale transatlantique etc. der Fall ist. Während mit Seewasser gespeiste und mit höchstens $1\frac{3}{4}$ Atmosphären Ueberdruck arbeitende Dampfkessel dadurch genügend sich reinigen lassen, dass stetig oder ab und zu ein gewisser Theil des Kesselwassers ausgeblasen und dadurch die Lösung der im Speisewasser enthaltenen Salze stets bis zu einem zulässigen Grad unter dem der Sättigung gehalten wird, erreicht man bei $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{3}{4}$ Atmosphären Spannung durch das Ausblasen jenen Zweck nicht mehr, indem man gefunden hat, dass die Löslichkeit des im Speisewasser enthaltenen schwefelsauren Kalkes rasch mit der Temperaturerhöhung des Kesselwassers sich vermindert, so dass sie bei 5 bis 6 Atmosphären Ueberdruck fast Null wird**). Bei Anwendung jener höheren Dampfspannung setzt sich der schwefelsaure Kalk als Kesselstein an die Heizflächen an und muss von Zeit zu Zeit entfernt werden. Will man, um die Reinigung vollkommen durchzuführen, die nach den bisher bekannten Methoden eingesetzten Röhren herausnehmen, so hat man zunächst Mühe, sie an den dem Rauchkasten zugekehrten Enden gehörig zu fassen, und dann leistet der anhaftende Kesselstein gegen das Herausziehen einen solchen Widerstand, dass dadurch die Rohre nicht nur deformirt, sondern sogar zerrissen werden und die Rohrlöcher ihre Regelmässigkeit verlieren. Bei stark incrustirten Kesseln zieht man es daher oft vor, alle Rohre dicht an der Rohrplatte abzuschneiden und sie vor dem Wiedereinsetzen anzuschuhen.

Die Langlois'schen Röhren, welche auf Taf. VII in Fig. 6 bis 12 dargestellt sind, haben die nachstehende Construction. Auf das der Rauchkammer zugekehrte Ende der Röhren sind bronzene mit Schraubengewinde und Schraubenkopf versehene Hülsen hart aufgelöthet, siehe Fig. 6 und 7. In die Löcher der Rohrplatte sind entsprechende Gewinde eingeschnitten. Die anderen Enden der Röhren sind in der gewöhnlichen Weise in der Rohrplatte vermittelst eines Stahlringes befestigt und gedichtet. Die Bronzehülsen sind so genau gegossen, dass sie einer weiteren Bearbeitung nicht bedürfen.

Eine vollkommene Dichtung wird durch einen kleinen Bleiring, welcher zwischen den Schraubenkopf und die Rohrplatte gelegt wird, erreicht. Um ein Festrosten der Schrauben zu vermeiden, sind die Hülsen mit einem dünnen Ueberzug versehen, welcher aus einer Composition von Talg und sehr fein gepulvertem metallischem Zink besteht. Hierdurch wird nicht nur das Herausschrauben erleichtert, sondern auch die Dichtigkeit vervollkommnet. Bei sorgfältigen Versuchen, sowol mit kaltem als heissem Wasser, hat sich diese Verbindung vollkommen bewährt. Ehe die Röhren vermittelst des Schlüssels Fig. 8 und 9 herausgeschraubt werden, zieht man erst die Stahlringe mit Hülfe der in Fig. 10 bis 12 gezeichneten Vorrichtung heraus.

Das Rohrloch ist im Lichten 5 bis 6^{mm} grösser als der äussere Durchmesser des Rohres, daher dasselbe auch noch dann leicht durchgezogen werden kann, wenn es eine 3^{mm} dicke Kesselsteinkruste hat.

Die Langlois'sche Construction macht eine grössere Entfernung von Mitte zu Mitte der Röhren und eine stärkere Platte, als sonst üblich, nicht erforderlich. Die letztere bleibt, trotz der grösseren Löcher, immer noch fest genug.

*) In der Kesselschmiede der Maschinenfabrik und Eisengiesserei Darmstadt werden, zum Behuf eines guten Schlusses der aus Eckeisen bestehenden Verbindungsflanschen, dieselben erst roh, und dann nochmals nach dem Annieten an dem Endschluss des Kesselmantels genau abgedreht.

**) Der bei so hoher Spannung erzeugte Kesselstein soll weniger und festhaftend sein, als der bei wenig über 100° C. gebildete.

Amerikanische Versuche über Dampfkessel-Explosionen.

Von **Aug. Schmidt**.

(Bearbeitet nach dem „Engineer" vom 22. December 1871.)

Durch den Marineminister der Vereinigten Staaten wurde eine Commission beordert, den Versuchen über Dampfkessel-Explosionen beizuwohnen, welche von Francis B. Stevens im Auftrage des Verwaltungs-

rathes der vereinigten Eisenbahngesellschaften von New-Jersey angestellt wurden, und zu welchen letzterer eine Summe bis zu 10,000 Dollars zur Verfügung gestellt hatte. Von dieser Commission ist ein Bericht erstattet worden, dessen Hauptangaben in der nachfolgenden Darstellung enthalten sind.

Die neuen Versuchskessel waren recht bequem auf einem gut ausgewählten Platz angeordnet, mit einem hohen Bretterzaun umgeben und mit den nöthigen Manometern und Wasserstandszeigern versehen. Die ersteren waren besonders zu diesem Zwecke angefertigt und sorgfältig geprüft. Fünf Manometer wurden in der Nähe jedes Versuchskessels unter bombensicherer Decke aufgestellt; zwei, welche bis zu 1500 Kilogrm. pro Quadratcentimeter (1500 Pfd. pro Quadratzoll) probirt waren, wurden nebeneinander in sicherer Entfernung von dem Kessel aufgestellt, 76^{m} (250 Fuss) am ersten, 137^{m} (45 Fuss) am zweiten Tage, und communcirten mit demselben durch eine entsprechende Rohrleitung; in dieser Lage wurden ihre Ablesungen mit denen der am Kessel befindlichen Manometer verglichen und übereinstimmend befunden.

Zum ersten Versuch diente ein von Fletcher, Harrison & Co. 1858 gebauter Kessel, welcher nach 13jährigem Dienst im Juli aus dem Dampfer „Joseph Belknap" herausgenommen war. Er ist von dem gewöhnlichen Typus, mit oben zurückkehrenden Zügen. Das rechteckige Vorderstück ist 2^{m},34 (7 Fuss 8 Zoll) lang, 1^{m},98 (6 Fuss 6 Zoll) breit, 2^{m},11 (6 Fuss 11 Zoll) hoch und enthält zwei Feuerungen, jede 0^{m},84 (2 Fuss 9 Zoll) breit und 2^{m},13 (7 Fuss) lang. Oben ist dieses Vorderstück halbkreisförmig gewölbt und einfach vernietet. Der hintere Theil des Aussenkessels ist ein Cylinder 1^{m},98 (6 Fuss 6 Zoll) im Durchmesser und 6^{m},20 (20 Fuss, 4 Zoll) lang, ohne Anker, einfach vernietet mit flachem Kopf. Die ganze Länge des Kessels beträgt 8^{m},53 (28 Fuss). Das Eisenblech der äusseren Wandung ist 6^{mm},5 (gut ¼ Zoll) dick und alle ebenen Flächen sind von 175 zu 175^{mm} (7 zu 7 Zoll) verankert. Die Decke der Feuerung ist flach und mit der halbkreisförmigen äusseren Wandung darüber verankert; über letzterer erhebt sich die gewöhnliche ringförmige Dampftrommel, welche den unteren Theil des Schornsteines umgiebt und mit demselben verankert ist. Derselbe hat 1^{m},22 (4 Fuss) äusseren, 0^{m},81 (2 Fuss 8 Zoll) inneren Durchmesser und ist 3^{m},17 (10 Fuss 5 Zoll) über dem Kessel hoch. Die unteren Züge sind zehn an der Zahl und 4^{m},80 (15 Fuss 9 Zoll) lang; zwei davon haben 406^{mm} (16 Zoll) inneren Durchmesser, die übrigen 228^{mm} (9 Zoll). Die oberen Züge sind zwölf an der Zahl, 6^{m},71 (22 Fuss) lang, 215^{mm} (8½ Zoll) im Lichten weit. Der geringste Wasserraum zwischen den Zügen beträgt 70^{mm} (2¾ Zoll) im Lichten. Alle flachen Wasserwände des Kessels sind 100^{mm} (4 Zoll) dick, einschliesslich der Metallstärke. Die Rostfläche beträgt 3,58 Qdrtmtr. (38½ Quadratfuss); die gesammte Wasserheizfläche beträgt 117,3 Quadratmeter (1263 Quadratfuss); die Dampfüberhitzungsfläche im Schornsteinmantel 7,8 Quadratmeter (84 Quadratfuss).

Dieser Kessel wurde einem hydrostatischem Druck von 7,87 Kilogrm. (112 Pfd.) unterworfen, dabei brachen einige Anker, ohne dass sich jedoch die Form des halbkreisförmigen Oberstückes des rechteckigen Vorderkessels veränderte. Nach geschehener Reparatur wurde er einer weiteren Probe von 5,8 Kilogrm. (82 Pfd.) pro Quadratzoll unterworfen, ohne dass ein Theil brach; und später ohne Bruch einer Dampfspannung von 4,22 Kilogrm. (60 Pfd.).

Bei dem Versuch wurde beabsichtigt, den Kessel durch Dampfdruck mit 304^{mm} (12 Zoll) Wasser über den obersten Röhren zu sprengen, aber es fand sich, dass wegen des starken Dampfausströmens an der Fuge zwischen dem Schornsteinmantel und dem äusseren Kessel, der Druck nicht über 6,54 Kilogrm. (93 Pfd.) gesteigert werden konnte. Bei diesem Druck erfolgte kein Bruch, aber die Form des halbkreisförmigen Obertheiles des rechteckigen Vorderkessels erlitt eine Veränderung.

Der zweite Versuch wurde mit einem rechteckigen Kasten angestellt, welcher so construirt war, dass er den flachen Wasserraum oder Wasserfuss des Kessels der „Westfield" vorstellte, welcher kürzlich in New-York an Bord jenes Schiffes explodirt war.

Dieser Kasten war 1^{m},83 (6 Fuss) lang, 1^{m},22 (4 Fuss) hoch und ebenso breit auswendig gemessen. Die Seitenwände bestanden aus bestem Feuerbuchseneisen, 8^{mm} ($\frac{5}{16}$ Zoll) dick, von der Abbot Iron Company. An den Rändern waren diese Platten einfach an einen Rahmen von Eisenstäben genietet, welch' letztere an den Enden auf Gehrung gestossen waren und in den äusseren Massen mit dem Kasten übereinstimmten. Diese Stäbe waren 85^{mm} (3⅜ Zoll) breit, 51^{mm} (2 Zoll) dick und in der Mittellinie mit den Nietlöchern versehen. Die Seitenplatten waren in der einen Richtung alle 222^{mm} (8¾ Zoll), in der anderen alle 233^{mm} (9⅛ Zoll) durch Bolzen von von 28^{mm},5 (1⅛ Zoll) Stärke geankert, welche einfach in die Platten eingeschraubt und an der Aussenseite derselben nur sehr wenig vernietet waren. Der Kasten wurde hochkant auf ein Ziegelfundament gesetzt und war von Seitenmauern aus Ziegeln eingeschlossen, mit Ausnahme eines freibleibenden Streifens von 380^{mm} (15 Zoll) oben und 305 (12 Zoll) an einer Seite, an welchem die Manometer befestigt waren. Der eingeschlossene Theil des Kastens wurde durch zwei kleine, mit einander nicht in Verbindung stehende Oefen geheizt, deren Roste 685^{mm} (27 Zoll) lang und 355^{mm} (14 Zoll) breit waren. Das Brennmaterial war Holz, und die Verbrennungsproducte entwichen durch zwei Röhren von Eisenblech. Die dem Feuer ausgesetzte Oberfläche des Kastens betrug 1,8 Qdrtmtr. (19½ Quadratfuss) und war nur Wasserheizfläche, da der Kasten bis auf 228^{mm} von oben mit Wasser gefüllt war. Von der ganzen inwendigen Höhe wurden also 940^{mm} (37 Zoll) von Wasser, 178^{mm} (7 Zoll) von Dampf eingenommen.

Bei dem Versuche stieg der Druck langsam auf 9,5 Kilogrm. (135 Pfd.), als er aber auf 10,9 Kilogrm. (165 Pfd.) kam, explodirte der Kasten mit einem lauten Knall und zerstörte das umgebende Mauerwerk voll-

ständig. Die beiden Seitenplatten wurden in genau entgegengesetzter Richtung beinahe gleich weit rechtwinklig zu ihrer Oberfläche fortgeschleudert. Der Bruch war nur in einer Platte erfolgt und zwar längs der ganzen Nietfuge, welche dieselbe mit dem Rahmen verband. Auf eine grosse Strecke der Fuge war die Platte zwischen den Nieten ausgerissen, auf der übrigen Länge die Nieten abgescheert. Die andere Platte war nicht gerissen, auch die Stäbe des Rahmens waren nicht zerbrochen; Platte und Rahmen blieben aneinander genietet, aber von dem letzteren waren sämmtliche Stäbe um 100 bis 150^{mm} (4 bis 6 Zoll) nach Innen gebogen. Beide Platten waren unregelmässig ausgebaucht, in der Nähe des Rahmens bis zu etwa 229^{mm} (9 Zoll) Höhe. Keiner von den Stehbolzen war zerrissen, auch das Gewinde an ihrem Ende sowie das Muttergewinde in der Platte in keiner Weise abgestreift oder beschädigt, nur der kleine Nietkopf am Ende war bei sämmtlichen Bolzen abgebrochen.

Die Thatsache, dass die Platten trotz ihrer grossen Ausbauchung in der Mitte nicht rissen (und nur eine in der Nietreihe abriss), zeigt die Vorzüglichkeit des Materials, welches diese beinahe augenblickliche und permanente Ausdehnung ertrug, ohne zu reissen; und dieser grossen Ausdehnung muss es auch zugeschrieben werden, dass die Gewinde an den Bolzen und in der Platte unbeschädigt blieben. Die Platte vergrösserte durch ihre Ausdehnung den Durchmesser des Gewindes, bis der Stehbolzen ohne Beschädigung seiner Gewinde sich durchzog und nur den kleinen Nietkopf am Ende abriss. Wären diese Bolzen aussen mit Muttern versehen gewesen, würde der Kasten sicher noch einen höheren Druck ausgehalten haben, ehe er explodirte. Zwischen den Stehbolzen zeigte sich auch noch eine geringe permanente Streckung der Platten, welche gleichsam ein System kleinerer Ausbauchungen darstellte, und um jeden Bolzen herum waren beide Platten durch eine Anhäufung kreisförmiger Kräuselungen (congeries of circular crispations) stark markirt.

Aus diesem Versuche hat die Commission folgende Schlüsse gezogen:

1) Ein allmälig wachsender Dampfdruck im Kessel kann eine wirkliche Explosion hervorbringen, welche seine Fragmente heftig mit lautem Knall auf weite Entfernungen fortschleudert, selbst wenn 84 pCt. des Kesselinhaltes mit Wasser gefüllt sind.

2) Verschraubte Stehbolzen sollten bei Kesseln stets mit Muttern versehen, oder ein Theil der Enden zu massiven Nietköpfen gebildet werden, weil die Ausdehnung der Platten gross genug ist, um unter einem Druck, der weder die Bolzen zerreisst, noch ihre Gewinde abstreift, den letzteren ein unbeschädigtes Durchschlüpfen zu gestatten.

Vor diesem Versuch war der Kasten einem hydrostatischen Druck von 9,7 Kilogrm. (138 Pfd.) und einem Dampfdruck von 7,2 Kilogrm. (102 Pfd.) ohne Schaden unterworfen worden.

Der Kessel, welcher zu einem dritten Versuch benutzt wurde, war 1845 von T. F. Scott erbaut und im letzten August nach 25jährigem Gebrauch aus dem Dampfboot „Bordentown" herausgenommen. Nach dem Herausnehmen hatte ein Certificat des Inspectors den Betrieb desselben mit 2,1 Kilogrm. (30 Pfd.) Druck gestattet. Es war ein horizontaler Röhrenkessel, und lagen die Röhren unmittelbar über der Feuerbuchse und der Verbrennungskammer.

Er hatte nur eine Feuerung von 3^{m},48 (11 Fuss 5 Zoll) Breite, bei 2^{m},13 (7 Fuss) Länge der Roststäbe. Die Decke der Feuerbuchse und des Verbrennungsraumes war flach und mit der darüber befindlichen flachen Decke durch flache Anker von 50 × 13^{mm} (2 × ½ Zoll) Querschnitt verankert, welche quer zum Kessel 432^{mm} (17 Zoll), in der Längenrichtung 305^{mm} (12 Zoll) auseinander standen, jeder Anker hielt also eine ebene Fläche von 1316 Quadratcentimeter (204 Quadratzoll) und war mit derselben durch Füsse so verbunden, dass die ebene Fläche zwischen den Nieten jedesmal 305^{mm} (12 Zoll) Quadrat war. Die flachen Wasserwände waren nach einer Richtung alle 203^{mm} (8 Zoll), nach der anderen alle 305^{mm} (12 Zoll) durch 25^{mm} (1 zöllige) Schraubenstehbolzen verbunden, von denen jeder eine Fläche von 619 Quadratcentimeter (96 Quadratzoll) zu halten hatte. Die Eisenbleche des Kessels waren etwa 7^{mm} (gut ¼ Zoll) dick.

Die Röhren waren von Eisen, 384 an der Zahl und vertical in acht Reihen, horizontal in 48 Reihen angeordnet. Jede Röhre hatte 51^{mm} (2 Zoll) äusseren Durchmesser und 305^{mm} (12 Zoll) ganze Länge. Die ganze von den Röhren eingenommene Höhe von der Unterkante der untersten Röhre bis zur Oberkante der obersten Röhre war 560^{mm} (22 Zoll). Die Röhren waren in 16 Gruppen getheilt und die Gruppen waren durch Wasserräume getrennt, welche in senkrechter Richtung 52^{mm},4 (2$\frac{1}{16}$ Zoll), in horizontaler 44^{mm},5 (1¾ Zoll) im Lichten weit waren. Von der Unterkante der untersten Reihe bis zur Decke der Feuerbuchse war ein freier Raum von 152^{mm} (6 Zoll) zur Wassercirculation. Feuerbrücke und Boden der Verbrennungskammer waren aus Ziegeln. Die Feuerbuchse hatte keinen Wasserboden, aber ihre 114^{mm} (4½ Zoll) dicken Füsse standen in einer Pfanne, welche sich unter der ganzen Feuerung ausbreitete.

Der Aussenkessel war rechtwinklig, seine verticalen Seitenwände mit der Decke durch Viertelkreisbogen von 940^{mm} (37 Zoll) Radius verbunden. Alle Fugen waren einfach genietet.

Auf der Mitte der Decke des Kessels stand ein cylindrischer Dampfdom von 1^{m},83 (6 Fuss) Durchmesser und 2^{m},64 (8 Fuss 8 Zoll) Höhe.

Die flache Wasserwand am vorderen Ende des Kessels war einschliesslich der Metallstärke 114^{mm} (4½ Zoll) dick, die am hinteren Ende 127^{mm} (5 Zoll). Der Kessel war 3^{m},71 (12 Fuss 2 Zoll) breit, 4^{m},70 (15 Fuss 5 Zoll) lang und ohne Dampfdom 2^{m},59 (8 Fuss 6 Zoll) hoch.

Der äussere Kessel war sehr ungleichmässig verankert. Jeder obere Horizontalanker von 28^{mm},6 (1⅛ Zoll) Durchmesser hatte den Druck auf eine Fläche von 2168

Quadratcentimeter (336 Quadratzoll), jeder flache Verticalanker in der Nähe der Seiten von 51 × 13^{mm} (2 × ½ Zoll) Querschnitt den auf eine Fläche von 1471 Quadratcentimeter (228 Quadratzoll) aufzunehmen. Dies waren die schwächsten Stellen.

Die Rostfläche betrug 7,4 Quadratmeter, die totale Heizfläche 232,9 Quadratmeter.

Der Kessel wurde zunächst einem hydraulischen Druck von 4,22 Kilogrm. (60 Pfd.) unterworfen, wobei 12 Ankerfüsse abrissen. Nach der Reparatur wurde er einem Wasserdruck von 4,15 Kilogrm. (59 Pfd.) ausgesetzt, welchen er ohne Bruch aushielt; ebenso wie später einen Dampfdruck von 3,16 Kilogrm. (45 Pfd.). Bei dem Versuche wurde mit Holz gefeuert bei einem Wasserstand im Kessel von 380^{mm} (15 Zoll) über dem höchsten Punkt der Röhren.

Bei einem Drucke von 3,5 Kilogrm. (50 Pfd.) rissen einige Anker mit lautem Knall, und als der Druck von 3,77 Kilogrm. (53¾ Pfd.) erreicht war, explodirte der Kessel mit furchtbarer Heftigkeit. Der Dampfdom mit einem Theil der äusseren Kesselwand, zusammen eine Masse von ungefähr 3 Tonnen Gewicht, wurde hoch in die Luft geschleudert und fiel etwa 140^{m} (450 Fuss) von dem ursprünglichen Standpunkte des Kessels zur Erde, wobei er mehrere Bäume in seinem Falle zermalmte. Zwei andere grosse Stücke fielen in geringerer Entfernung nieder; kleinere wurden viel weiter geworfen. Beinahe der ganze Kessel war buchstäblich in Stücke zerrissen und weit und breit umhergestreut, die Röhren waren der einzige Theil, welcher an dem Aufstellungsorte verblieb. Diese waren zwar stark verdreht, übrigens aber unbeschädigt. Beide Rohrplatten waren in entgegengesetzter Richtung und in demselben Moment fortgeblasen worden, denn fast alle Röhren fanden sich in einem Haufen auf dem Boden unmittelbar unter der Stelle, die sie im Kessel eingenommen hatten, so dass also die Vernietung ihrer Enden auf den Platten gleichzeitig abgestreift worden war. Die Decke der Feuerbuchse und der Verbrennungskammer, welche im Kessel unmittelbar unter den Röhren gelegen hatte, waren gänzlich in Trümmer geschlagen, sowie auch Seiten und Enden des Aussenkessels. Der Kessel scheint zuerst in Folge des Bruches der oberen Reihe Horizontalanker nachgegeben zu haben. Der laute Knall, welcher vernommen wurde, als der Druck 3,5 Kilogrm. (50 Pfd.) erreichte, rührte wahrscheinlich von ihrem Zerreissen her. Die grösseren Massen wurden alle nach einer Richtung geworfen, rechtwinklig zur Seite des Kessels; die kleineren Stücke dagegen strahlenförmig wie von einem Mittelpunkte aus nach allen Richtungen hin. Zwei schwere bombensichere Decken aus schweren Hölzern und Sand zum Schutze der anderen Kessel wurden aus ihrer Lage gebracht und ein Theil des Umfassungszaunes durch die herumfliegenden Stücke niedergeworfen. Die Ankerfüsse blieben in den meisten Fällen fest am Blech sitzen, die Anker waren zerrissen, wahrscheinlich an der Schweissstelle, so dass die Enden noch an den Füssen fest sassen. Die Stehbolzen, welche die flachen Wasserwände verankerten, waren aus ihrer Befestigung herausgeschlüpft, ohne dass ihr Schraubengewinde oder das in der Platte beschädigt wurde, wie schon bei dem zweiten Kessel bemerkt worden war.

Der Boden unter und um den Standpunkt des Kessels war vom Kesselwasser durchnässt und in Schlamm verwandelt, ebenso war das Gras und kleine Gesträuch in der Nachbarschaft vollständig nass. Sieben Minuten vor der Explosion wurde das Wasserstandsglas am Kessel besichtigt und zeigte einen Wasserstand von 380^{mm} (15 Zoll) über den obersten Röhren.

Die aus diesem Versuche von der Commission gezogenen Schlüsse sind folgende:

1) Ein alter Kessel, der eine grosse Menge Wasser über dem höchsten Punkt der Heizfläche enthält, kann so explodiren, dass er in Trümmer verwandelt wird und die Stücke nach allen Richtungen mit einer Kraft umherfliegen, welcher gewöhnliche Constructionen von Bauwerken oder Schiffen keinen Widerstand leisten können.

2) Der für eine so verheerende Explosion erforderliche Druck ist der sehr mässige von 3,77 Kilogrm. (53¾ Pfd.).

3) Mit reinem Holzfeuer, welches in gleicher Zeit bei weitem weniger Hitze erzeugt als ein Kohlenfeuer, waren nur 13 Minuten nöthig, um den Druck von dem durch den Inspector gestatteten, von 2,11 Kilogrm. (30 Pfd.) auf den Druck der Explosion von 3,77 Kilogrm. (53¾ Pfd.) zu steigern. Dies zeigt, dass eine Abwesenheit oder Nachlässigkeit des Heizers von nur einigen Minuten, verbunden mit einem überlasteten oder festgeklemmten Sicherheitsventil, hinreichend sind, um die zerstörendste Kesselexplosion hervorzurufen, sogar bei einem alten ungleichmässig verankerten Kessel, wo man voraussetzen sollte, dass ein Bruch des schwächsten Theiles vorhergehen und das Entweichen des gespannten Dampfes ohne weiteren Schaden gestatten würde.

4) Um eine Explosion oder ihre zerstörenden Wirkungen zu erklären, bedarf es keiner Hypothesen von niedrigem Wasser, enormem Druck, augenblicklicher Bildung ungeheurer Dampfmengen, überhitztem Dampf, Bildung hypothetischer Gase, Entwickelung von Elektricität etc. Die fürchterlichste Katastrophe kann dadurch veranlasst werden, dass der Druck des gesättigten Dampfes einfach bis zu einem Punkte steigt, wo die Festigkeit des Kessels nachgiebt, und es braucht dieser Druck gar nicht so sehr den in ähnlichen Kesseln gewöhnlich angewendeten zu übersteigen.

5) Im Moment der Explosion findet keine plötzliche Verwandlung des Kesselwassers in Dampf Statt. Im Gegentheil, mit Ausnahme einer kleinen Menge Wasser, die nach der durch den Riss des Kessels verursachten Reduction des Druckes verdampft, in Folge der in ihm enthaltenen Wärme, welche der Temperaturdifferenz zwischen der Explosionsspannung und der Atmosphärenspannung entspricht, bleibt das Wasser unverändert, wird umhergeworfen, durchnässt die nächstliegenden Gegenstände und verbrüht Jeden, auf den es fällt.

6) Die schwächste Stelle der Anker war die Schweissfuge.

7) Die gleichmässige Streckung der Kesselbleche zwischen den Stehbolzen nach allen Richtungen, welche ihre Ausbauchung begleitete, war gross genug, um das Durchschlüpfen der Bolzen ohne Beschädigung ihrer Gewinde oder der in der Platte zu gestatten.

8) Dieser Versuch hat verschiedene Theorien über Dampfkessel-Explosionen endgültig beseitigt, setzt an Stelle vager Vermuthungen und roher Hypothesen genaue Versuchsdata, verringert so das Feld, auf welchem die Wahrheit gesucht werden muss und macht ihre Entdeckung wahrscheinlicher.

Ueber Vereine zum Zwecke der Revision von Dampfkesseln.

Von **C. Isambert.**

(Vorgetragen auf der XII. Hauptversammlung in Cassel am 16. September 1871.)

Um die Bildung von Vereinen zur Verhütung von Dampfkessel-Explosionen etc. sowie deren Wirken, Organisationen etc. recht verstehen zu können, ist es nothwendiges Erforderniss und auch wol von besonderem Interesse, diesen Gegenstand auf seinen Ursprung zurückzuführen.

England ist das Land, in welchem die erste Idee zur Gründung derartiger Vereine angeregt und mit Erfolg durchgeführt wurde.

Durch eine im Jahre 1869 im Auftrage des grossherzoglich badischen Handelsministeriums unternommene Instructionsreise in England, bin ich in der Lage, die dortigen einschlägigen Verhältnisse genau zu kennen und werde das Wissenswerthe hierüber sofort berichten.

Es darf wol als allgemein bekannt vorausgesetzt werden, dass der englische Industrielle keine polizeiliche Erlaubniss zur Erzeugung und Benutzung der Dampfkraft nachzusuchen braucht, sofern es sich um Apparate handelt, die auf dem festen Lande, nicht aber als Triebkraft von Schiffen verwendet werden.

Wenn die englische Regierung bis zum heutigen Tage, einige Fälle ausgenommen, diesem Grundsatze treu geblieben ist, so kann ihr dies nicht als besonderes Verdienst angerechnet werden, und muss man ja nicht glauben, dass sie mit der beginnenden Benutzung der Dampfkraft die Momente für und wider staatliche Controle weislich erwogen und sich dann für letzteren Modus entschieden habe; im Gegentheil, die Dampf-Industrie war schon ziemlich entfaltet, als die erste staatliche und öffentliche Notiz von ihrer schlimmen Seite genommen wurde. Es war dies im Jahre 1815, als in London eine heftige Dampfkessel-Explosion die Aufmerksamkeit von Regierung und Parlament auf den bisher noch wenig beachteten Motor lenkte. In Folge dieser Katastrophe trat im Jahre 1817 ein Comité zusammen, bestehend aus mehreren Parlamentsmitgliedern und verschiedenen Technikern, um die Mittel und Wege zu berathen, derartigen Erscheinungen vorzubeugen, event. gesetzliche Vorschriften für Anlage und Betrieb der Dampfkessel zu treffen.

Dies Comité empfahl nun unter Anderen als Resultat seiner Untersuchungen, dass 1) zu einem Dampfkessel nur Schmiedeeisen verwendet werden dürfe, statt Gusseisen und Kupfer wie bisher; 2) dass alle Dampfkessel untersucht und geprüft werden müssen; 3) dass jeder Dampfkessel mit zwei Sicherheitsventilen versehen werde, die sich bei einem Drittel des Probedruckes bereits öffnen. Das Comité beantragte ferner Strafandrohungen für alle Vergehen gegen diese Vorschriften. Indessen erlangten dieselben keine Gesetzeskraft; aus welchem Grunde, ist mir unbekannt geblieben; und somit fand auch keine polizeiliche Einmischung in die Dampfkessel-Industrie bis zum heutigen Tage Statt.

Die Explosionen in England mehrten sich indessen von Tag zu Tag, und die nächste Anregung der Frage erfolgte durch einen Vortrag von Mr. William Smith in einem Meeting der „Institution of Mechanical Engineers“ in Manchester im Jahre 1848, welcher geeignete Schritte zur sachgemässen Revision der Dampfkessel in Vorschlag brachte und bei dieser Gelegenheit den englischen Industriellen den bekannten englischen Fundamentalgrundsatz: „Help yourself“ entgegen hielt.

Dies mag wol die erste Anregung zur Gründung von Gesellschaften gegeben haben, welche sich die Ueberwachung der Dampfkessel zur Aufgabe machten, und deren jetzt vier in England bestehen.

Die Jahre 1853 und 1854 waren reich an Dampfkessel-Explosionen und insbesondere fanden in den industriellen Districten von Lancashire und Yorkshire viele verheerende Katastrophen statt, die manches Menschenleben zum Opfer forderten.

Mehrere Industrielle traten deshalb am 23. Januar 1855 in Manchester zusammen, um die nöthigen Vorsichtsmassregeln zur möglichsten Verhütuug dieser unglücklichen Katastrophen zu besprechen. Das Resultat dieser zahlreich besuchten Versammlung war die Gründung der „Association for the prevention of Steam Boiler Explosions“; ein Comité, bestehend aus dem Hrn. Henry Houldsworth als Präsident und den HHrn. Ashworth, Bazley, Fairbairn und Whitworth als Vorstandsmitgliedern, wurde beauftragt, die vorläufige Geschäftsführung zu übernehmen. Ende März desselben Jahres wurde Hr. R. B. Longridge als Ober-Inspector von genanntem Comité engagirt, und mit seinem Eintritt in die Gesellschaft begann deren Wirken.

Diese Gesellschaft beabsichtigte die Dampfkessel-Anlagen ihrer Mitglieder durch besonders befähigte Inspectoren regelmässig revidiren zu lassen, um etwaige

Fehler, welche zu einer Explosion Veranlassung geben könnten, rechtzeitig zu entdecken und deren Entfernung zu veranlassen; ausserdem waren die Inspectoren sowol wie der Ober-Inspector Longridge angewiesen, den Mitgliedern zur möglichst billigen Erzeugung von Dampf und rationellen Betrieb ihrer Maschinenanlagen mit Rath und That an die Hand zu gehen.

Am Schlusse des Jahres 1855 zählte die Gesellschaft 269 Mitglieder, welche 920 Kessel repräsentirten, diese Zahl war Ende 1859 auf 530, beziehungsweise 1690 gestiegen.

Von diesem Zeitpunkt an machte sich indessen eine Abnahme bemerklich, indem sich eine Concurrenz-Gesellschaft, die „Boiler Assurance Company“, gebildet hatte, welche auf einer anderen Basis stehend, das Princip der Versicherung gegen etwaige Explosionsschäden in den Vordergrund stellte und zur Erreichung ihres Zweckes die nöthigen Revisionen der Dampfkesselanlagen übernahm.

Die Anregung zur Gründung dieser zweiten Gesellschaft wurde gegeben durch Hr. Thomas Forsyth, Geschäftsführer und Director der Werke von Sharp, Stewart & Co., und im Frühjahr 1858 trat ein Comité, bestehend aus Forsyth und einigen seiner Freunde, zusammen, um die Sache weiter zu treiben. Der plötzliche Tod des Hrn. Forsyth brachte zwar einen kurzen Stillstand in dieses Unternehmen, bis die Explosion eines Locomotivkessels im Herbst 1858 zu erneutem Eifer Veranlassung gab.

Gegen Ende desselben Jahres wurde die Frage der Dampfkesselversicherung dem Comité der ersterwähnten Gesellschaft vorgelegt, von diesem aber ungünstig aufgenommen, da die Majorität des Vorstandes sich ganz entschieden gegen das Princip der Versicherung aussprach und alles Heil in einer guten Ueberwachung der Dampfkessel zu finden glaubte. Der damalige Ober-Inspector Longridge war indessen anderer Ansicht als sein Vorstand, und hielt die Gründung einer Gesellschaft, welche die Versicherung der Dampfkessel in den Vordergrund stellte, für eine zeitgemässe Institution, die bei guter Verwaltung den Actionairen einen ansehnlichen Verdienst zusicherte und in zweiter Reihe, als Ueberwachungsgesellschaft, ihre segensreiche Wirkung nicht einbüsste. Longridge trat in Folge dessen aus den Diensten der genannten Gesellschaft aus und bildete im März 1859 die „Boiler Assurance Company“.

Im Jahre 1858 entstand in Huddersfield die „Association for the prevention of Steam Boiler Explosions“ nach dem Muster der Manchester Association, da letztere zu jener Zeit nicht gewillt war, ihre Thätigkeit bis Huddersfield auszudehnen. Diese neue Gesellschaft war indessen nur von kurzer Dauer und löste sich nach einem Wirken von drei Jahren wieder auf, indem die meisten ihr angehörigen Dampfkessel zur Manchester Steam Boiler Assurance Company übergingen.

Den guten Erfolgen der letzteren ist es wol zuzuschreiben, dass im Laufe der nächsten Jahre zwei weitere Dampfkessel-Versicherungsgesellschaften entstanden; die eine „The Midland Steam Boiler Inspection and Assurance Company“, mit dem Sitze in Stourbridge, wurde hauptsächlich gebildet durch die grossen Eisenwerksbesitzer in South Staffordshire nach einer der heftigsten Explosionen in Bilston im Jahre 1862, bei welcher nicht weniger als 29 Menschen um das Leben kamen, die andere „The National Boiler Insurance Company“ wurde im Jahre 1864 in London gegründet, verlegte aber sehr bald ihren Sitz nach Manchester.

Im Jahre 1865 ging die Boiler Assurance Company in eine Actiengesellschaft über unter dem Namen „The Boiler Assurance and Steam Power Company, Limited“.

Es bestehen somit vier Dampfkessel-Ueberwachungsgesellschaften in England und arbeiten sämmtlich mit gutem Erfolge.

Es würde die Grenzen, welche vorliegendem Referat gesteckt sind, überschreiten, wollte ich hier die Geschäftsführung und Organisation der einzelnen Gesellschaften eingehender behandeln, und so muss ich mich begnügen, deren Bestehen einfach anzuführen; verweise hierbei auf die Abhandlung über obigen Gegenstand, welche seiner Zeit von mir geschrieben und in den „Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen“ auf Wunsch des königl. preussischen Handelsministeriums veröffentlicht wurde.

Wie eingangs meines Berichtes erwähnt, bestehen in England gar keine gesetzlichen Vorschriften über die Anlage von Landdampfkesseln und Dampfmaschinen sowie über deren Betrieb. Jeder baut und betreibt seine Kessel gerade wie es ihm gefällt; es ist einleuchtend, dass eine derartige Freigebung gefährlicher Gewerbseinrichtungen ihre guten, aber auch ihre schlimmen Folgen haben musste, beide sind nicht ausgeblieben.

Verschont von jeder polizeilichen Einschräukung konnte sich die englische Industrie zu einer Höhe entfalten, die sie unter anderen Verhältnissen vielleicht nicht erreicht hätte. Der Fabricant fühlte sich frei und unbeengt in seinen Anlagen zur Dampferzeugung, und Niemand hatte das Recht, ihm in der Ausführung seiner Pläne und dem Betrieb seiner Fabriken hindernd entgegenzutreten; der Fabrikherr sowol wie der Arbeiter waren selbstständig, zugleich aber auch mit dem vollen Bewusstsein ihrer Verantwortlichkeit. Andererseits sind aber die schlimmen Eigenschaften einer übertriebenen Gewerbefreiheit wol dazu angethan, die eben gepriesenen Vorzüge in einem weniger glänzenden Lichte erscheinen zu lassen. Es ist evident, dass jede Freiheit in der Regel mehr oder minder zu Ausartungen führt, deren Folgen um so bedauerlicher werden, je unheilvoller die Ursachen sind. Und so hat es denn die englische Industrie dahin gebracht, dass nach Aufzeichnungen englischer technischer Vereine im Laufe dieses Jahrhunderts circa 1600 Dampfkessel-Explosionen stattfanden, durch welche circa 5000 Personen getödtet und eine entsprechende Anzahl verwundet wurden. Es sei bemerkt, dass in diesen Zahlen nur diejenigen Fälle enthalten

sind, die überhaupt zur Kenntniss der Ingenieure kamen; es ist constatirt, dass in England manche Dampfkessel-Explosionen stattfanden und noch stattfinden, von denen die Behörden niemals Anzeige erhalten. Angesichts dieser unleugbaren Thatsachen musste die Gründung von Gesellschaften zum Zwecke der Ueberwachung der Dampfkessel als ein wahrer Segen betrachtet werden, und diese Vereine habeu ihre schwierige Aufgabe wirklich meisterhaft erfüllt.

Die Boiler Iusurance aud Steam Power Company	überwacht gegenwärtig	13,500	Kessel,
- Midland Steam Boiler Insp. and Insurance Company	- -	2,600	-
- National Boiler Insurance Company	- -	2,000	-
- Manchester Steam Users Association	- -	2,100	-
Es sind somit im Ganzen unter Gesellschafts-Controle		20,200	Kessel.

Die I. Gesellschaft hatte während ihres	12jährigen Bestehens . . .	21	Explosionen,
- II. - - - -	8 - - . . .	4	-
- III. - - - -	5 - - . . .	2	-
- IV. - - - -	14 - - . . .	5	-
	Summa	32	Explosionen.

In meinem vorhin erwähnten, in den „Verhandl. d. V. zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen" enthaltenen Bericht über die englischen Dampfkessel-Ueberwachungsgesellschaften haben sich irrthümlich und zu meinem lebhaften Bedauern andere Zahlen als die oben angegebenen eingeschlichen, zum grössten Theile auf Grund falscher, in England erhalteuer Notizeu. Ich rechnete dabei unter Anderen heraus, dass von 6200 Kesseln, welche unter Controle der Gesellschaften stehen, jährlich nur einer explodire.

Es ist diese Zahl 6200 vielfach in andere Abhandlungen über denselben Gegenstand übergegangen, während sie in Wirklichkeit lange nicht so hoch ist.

Ich benutze hier diese Gelegenheit, um einen ohne mein Wissen und Willen entstandenen Fehler zu corrigiren, indem ich jetzt ein Material zu Grunde lege, welches wol den vollsten Anspruch auf Glaubwürdigkeit machen kann. Es sind dies die mir vorliegenden Verhandlungen eines „Select Commitee of the House of Commons", welches die Dampfkessel-Revisionsfrage in mehreren Sitzungen der Jahre 1870 und 1871 erörterte und zu den später mitzutheilenden Beschlüssen kam.

Nach diesen Acten hatte

die Boiler Insurance Compauy auf je . . .	4,628	Kessel	1	Explosion,
- Steam Users Association - - - . . .	2,333	-	1	-
- Midland Association - - - . . .	2,666	-	1	-
- National Compauy - - - . . .	3,750	-	1	-
	13,377	Kessel mit	4	Explosionen.

Somit ist die Zahl 3344 die richtige; mit anderen Worten: von 3344 Kesseln, welche von englischen Gesellschaften überwacht werden, explodirt pro Jahr einer.

Diese Resultate sind als äusserst günstig zu bezeichnen, wenn man bedenkt, dass der weitaus grösste Theil der Explosionen immer in den ersten Jahren des Bestehens einer Gesellschaft vorgekommen ist, zu einer Zeit also, während welcher die Beschaffenheit des Kessels dem betr. Inspector noch nicht genau bekannt war, oder aber die Inspectoren noch nicht hinreicheud in ihren Dienst eingeweiht waren. Thatsache ist, und ich kann dies aus den einzelnen Jahresberichten der Gesellschaften beweisen, dass die Zahlen der Explosionen bei denselben immer abnehmen. — Auch muss zu Gunsten der Steam Users Association gesagt werden, dass sie niemals wählerisch bei der Aufnahme eines Kessels in die Gesellschaft verfahren hat, namentlich in den ersten Jahren nicht. Hierdurch kam ein schlechtes Material von alten Dampfkesseln in den Verein, und bei diesen waren Explosionen kaum vermeidbar, es sei denn, dass man zu dem einzig richtigen Radicalmittel gegriffen und diese Todescandidaten einfach ausrangirt hätte, womit sich indessen die Herren Besitzer so leicht nicht einverstanden erklärt haben würden, wenn ich meine Erfahrung in dieser Richtung zum Massstab nehme.

Die verschiedenen Resultate der vier Gesellschaften sind ausser den oben angeführten Gründen auch noch dem Umstande zuzuschreiben, dass die Principien bei denselben verschieden sind. So „versichert" beispielsweise die erste Gesellschaft und lässt nur deshalb überwachen, um sich vor Schaden zu bewahren; es liegt somit in ihrem Interesse, nur gute Kessel zu bekommen mit guter Wartung, während sie alle anderen zurückweist. Die Steam Users Association dagegen „überwacht" im eigentlichen Sinne des Wortes, dies ist bei ihr die Hauptsache; im Uebrigen bietet sie jedem Kesselbesitzer, der Mitglied ist, eine Garantie bis zu 300 £., d. h., sie übernimmt die Herstellung aller, durch eine etwaige Explosion zerstörten Theile bis zum Maximalbetrage von 300 £.

In Anbetracht des Umstandes, dass die meisten dieser Explosionen in der Regel durch Nichtbefolgung der Vorschriften, die seitens der Inspectoren gegeben wurden, stattgefunden haben, wie aus den detaillirten Berichten klar hervorgeht, muss doch die sachgemässe Ueberwachung der Dampfkessel zum Zwecke der Verhütung von Explosionen als unbestreitbare Thatsache hingestellt werden.

Vielfach ist in England die Frage ventilirt worden, ob nicht eine zwangsweise Ueberwachung der Dampfkessel bei den häufigen Unglücksfällen geboten sei; hat doch vor zwei Jahren H. B. Sheridan im englischen Unterhause einen Gesetzentwurf eingebracht, welcher die zwangsweise Untersuchung sämmtlicher Dampfkessel bezweckt hat.

In Folge dessen wählte das Unterhaus am 16. Mai 1870 ein Comité, bestehend aus 18 Parlamentsmitgliedern, welche die Frage der Dampfkessel-Ueberwachungen in den Sitzungen vom 14. Juni bis 21. Juli 1870 begannen und während der Tage vom 16. März bis 25. April 1871 zu Ende führten.

Die Verhandlungen, so interessant sie auch sind, können des Raumes wegen hier nicht weiter berührt werden. Das Resultat ist mit einfachen Worten das:

Das Comité empfiehlt: durch Gesetz den Benutzer des Dampfkessels für alle und jede Unfälle, die sich an demselben ereignen, für verantwortlich zu erklären, ebensowol soll derselbe verpflichtet sein, nur competente Leute zu Heizern zu verwenden. Der Besitzer ist verpflichtet für gute Instandhaltung des Kessels zu sorgen und hat derselbe im Falle einer Explosion den Beweis zu führen, dass Alles in guter Ordnung war. Er ist für allen Schaden verantwortlich, sofern er nicht beweist, dass Zufälligkeiten zur Explosion des Kessels beigetragen haben, deren Verhütung weder in seiner noch seiner Angestellten oder Arbeiter Macht lag.

Ob nun dieser Vorschlag beim Parlament Annahme findet und Gesetzeskraft erlangt, bleibt abzuwarten, immerhin wäre es sehr wünschenswerth, denn heut zu Tage ist es mit der so hochgerühmten Verantwortlichkeit in England schlecht bestellt.

Es ist zwar Grundsatz der englischen Gesetzgebung, dass der, welcher einem Anderen Schaden zufügt, sei es durch seine Schuld oder die seiner Bediensteten, diesen schadlos halten muss, insoweit das Eigenthum desselben beschädigt wurde. Anders verhält es sich indessen, wenn Jemand durch eine Dampfkessel-Explosion um's Leben gekommen ist. Ein jeder solcher Fall ruft einen Coroner's Inquest (Leichenschau) hervor; der Coroner, der indessen durchaus kein Techniker zu sein braucht, trägt den zwölf Geschworenen seine Ansicht vor, ob die Kessel-Explosion von Unfall sei oder nicht; in ersterem Falle erkennen die Geschworenen auf „accidental death", und der Kesselbesitzer geht straflos aus der Sache hervor, in letzterem Falle auf „manslaughter" und der Kesselbesitzer hat für die Hinterbliebenen des Getödteten nach bestimmten Normen zu sorgen.

Nach Aussage der englischen Dampfkessel-Ingenieure sind die Coroners vielfach nicht in der Lage, die Ursache einer Explosion festzustellen, und die Geschworenen erkennen daher in der Regel auf „accidental death". Es wurden mir Beispiele der wunderbarsten Art erzählt, woraus die Unfähigkeit der Coroners zur Untersuchung von Kessel-Explosionen hervorgeht. So z. B. verweigerte die Boiler Assurance Company vor einigen Jahren die Erneuerung der Police eines alten ausgebrauchten Kessels; dem Besitzer wurden die betreffenden Mittheilungen über den Grund der Nichtwiederaufnahme der Versicherung mitgetheilt, und wurde er gleichzeitig gewarnt, den Kessel weiter zu betreiben. Kurze Zeit nachher explodirte derselbe, zerstörte zwei Wohnhäuser, tödtete fünf Personen und verwundete eine grosse Anzahl; der Coroner fand die Sache ganz unerklärlich und die Jury fällte wie gewöhnlich das Urtheil auf „accidental death"; der Besitzer ging frei aus.

Zwar können die Coroner sich einen Techniker wählen, der sie bei ihren Untersuchungen mit seinen Ansichten und seinem Rathe unterstützen soll; allein es klingt wirklich komisch, wenn man erfahren muss, dass die Coroner um deswegen keinen Techniker zur Ergründung einer Explosion zuziehen konnten, weil sie nur ermächtigt waren, hierfür eine halbe Krone, gleich 25 Sgr. auszugeben.

Es ist deshalb ganz wol erklärlich, dass von Seiten des Publicums sowol, wie von den Dampfkessel-Ueberwachungsgesellschaften die energischsten Schritte beim Parlament und bei der Regierung gethan werden, um bei jeder Explosion eine ganz scharfe und sachgemässe Untersuchung zu veranstalten und zwar unter Zuziehung von Leuten, die hierüber ein Urtheil abzugeben im Stande sind, dabei frei und offen ihre Meinung aussprechen.

Nur bei der consequenten Durchführung dieses Systemes, das dann auch wol in manchen Fällen die ernste Bestrafung eines leichtsinnigen Dampfkesselbesitzers zur Folge haben würde, glauben die Herren, die ich gesprochen habe, einen rationelleren Betrieb und eine grössere Sorgfalt bei den Untersuchungen der Dampfkessel seitens der Benutzer derselben erwarten zu können.

In dieser beständigen Angst, zur Verantwortung herangezogen zu werden, würden gewiss alle Kesselbesitzer lieber die geringen Kosten der Inspection zahlen, als das Risico einer Explosion und einer gerichtlichen Untersuchung zu tragen, deren letztere Folgen sie jetzt in England noch nicht zu fürchten brauchen.

Ich glaubte gut zu thun, mich über die englischen Ueberwachungsvereine etwas eingehend auszusprechen, erstens, da sie so ganz besonders gute Erfolge aufzuweisen haben, und zweitens, weil sie das Muster zu unseren sämmtlichen deutschen Gesellschaften gaben.

Indem ich mich nun zu den letzteren wende, bemerke ich, dass die Mannheimer fast gleichzeitig mit der Mülhausener im Jahre 1866 gegründet wurde; erstere auf Veranlassung des grossherzoglich badischen Handelsministeriums durch die Handelskammer in Mannheim unter Mitwirkung einiger Industrieller, letztere unter dem Protectorat der Societé Industrielle zu Mülhausen.

Der Mannheimer Verein überwachte	1866	47	Kessel.
	1867	59	-
	1868	183	-
	1869	303	-
	1870	369	-
	1871	455	-

Während der beiden ersten Jahre des Bestehens der Mannheimer Gesellschaft wurden die Revisionen provisorisch durch zwei nicht in ausschliesslichem Dienste der Gesellschaft stehende Techniker ausgeführt.

Im Jahre 1868 wurde ein Ingenieur engagirt, dem später ein Assistent in Freiburg zur Hülfe gegeben werden musste; ausserdem werden noch praktische Werkmeister zur Zeit der vielen innerlichen Revisionen aushilfsweise verwendet.

An der Spitze des Unternehmens steht ein Vorstand aus 12 Mitgliedern der Gesellschaft, welcher die Controle über die ausgeführten Revisionen ausübt und die Geldgeschäfte besorgt.

Der Mülhausener Verein überwachte

während des Jahres 1867 bis 1868 . . . 241 Kessel,
- - - 1868 bis 1869 . . . 405 -
- - - 1869 bis 1870 . . . 602 -

Heute ist die Anzahl der zum Vereine gehörigen Kessel ca. 800.

Zur Ausführung der Revisionen benutzt diese Gesellschaft einen Ingenieur und zwei Inspectoren; die Engagirung eines dritten ist für 1872 in Aussicht genommen.

Der Wirkungskreis des Mülhausener Vereines ist das sehr industriereiche Ober-Elsass mit ca. 1200 Kesseln, das nicht minder industrielle Wiesenthal mit ca. 150 Kesseln und Klein-Basel mit ca. 60 Kesseln.

Der dritte Dampfkessel-Ueberwachungsverein, den ich erwähnen möchte, ist der schweizerische; gegründet im Jahre 1869 mit 228 Kesseln, zählte er 1870 370 und im laufenden ca. 400 Kessel unter seiner Controle.

Die Revisionen werden ausgeführt durch einen, nicht im ausschliesslichen Dienste der Gesellschaft stehenden Ingenieur, einem Maschinenfabricanten aus Basel, unter Assistenz zweier Inspectoren, welche die Maschinenfabriken von Escher, Wyss & Co. in Zürich und Gebr. Sulzer in Winterthur zu besagtem Zwecke zeitweise zur Verfügung stellen.

Eine weitere Gesellschaft zum Zwecke der Ueberwachung von Dampfkesseln besteht übrigens noch in der Schweiz unter dem Namen: „Verein von Dampfkesselbesitzern in Basel und Umgegend“. Dieselbe lehnt sich an den erstgenannten schweizerischen in der Weise an, dass sie denselben Ingenieur benutzt, bewahrt natürlich ihre, für alle schweizerischen Zustände charakteristische Selbstständigkeit. Ueber Anzahl der Kessel etc. kann ich nichts sagen, da mir ausser dem Prospect und sonstigen kleinen Formularen nichts Gedrucktes zu Gesicht gekommen ist.

Der norddeutsche Verein zur Ueberwachung der Dampfkessel, mit dem Sitze in Hamburg, constituirte sich anfangs 1870. Zu ihm gehörten während des ersten Jahres 188 Kessel, welche Zahl erheblich zugenommen hat. — Die Revisionen werden von drei, nicht in ausschliesslichem Dienste des Vereines stehenden Ingenieuren ausgeführt.

Der bayerische Dampfkessel-Revisionsverein, gegründet im Frühjahr 1870, zählte im ersten Jahre 350 Kessel, im laufenden Jahre ca. 500. — Die Revisionen werden ausgeführt durch einen Ingenieur und einen Inspector, beide in ausschliesslichem Dienste des Vereines stehend.

Der schlesische Verein, mit dem Sitze in Breslau, hat seine Thätigkeit vor circa einem halben Jahre begonnen, unter Verwendung eines Ingenieurs behufs Revision der Dampfkessel.

Ausser den nun genannten Gesellschaften sind noch einige andere in letzter Zeit entstanden, so in Magdeburg, Anhalt und der Pfalz. Ich kann übrigens hierüber nichts mittheilen, da mir bis heute nichts weiter als die Existenz derselben bekannt geworden ist.

Bei keinem einzigen deutschen Vereine ist seit dem Bestehen eine Explosion vorgekommen, wenigstens ist keine zu meiner Kenntniss gelangt.

Was nun die Ausführung der Revisionen anbelangt, so ist es klar, dass dieselben so sorgfältig wie nur eben möglich geschehen. Wir begnügen uns nicht mit dem einfachen Betrachten eines Kessels, vielleicht mit Oeffnen der Wasserstandshähne, sondern die gründliche innerliche Revision der Kessel, sowol im Innern des Kessels selbst als in den Feuerzügen, das ist die Aufgabe der Revisoren der Gesellschaften; hier werden die meisten Schäden entdeckt, die sonst für den Revisionsbeamten ganz verborgen geblieben sind und die über kurz oder lang eine Katastrophe herbeiführen müssen, sei es mit mehr oder minder grosser Wirkung.

Abgesehen von diesem Hauptzweck, den die Ueberwachungsgesellschaften verfolgen, sind die Ingenieure und Inspectoren auch verpflichtet, ihren Mitgliedern in Allem, was rationellen Betrieb und billige Dampferzeugung anbelangt, mit Rath und That zur Hand zu gehen, überhaupt deren Interessen so weit wie möglich zu vertreten. — Die geringen Beiträge, welche die Mitglieder zu zahlen haben, stehen gewiss nicht ausser Verhältniss mit den dafür erwarteten Leistungen, und es ist mit Recht anzunehmen, dass das Princip der Dampfkessel-Ueberwachungsgesellschaften sich immer mehr und mehr bei uns in Deutschland Bahn brechen werde. Insbesondere wären die industriereichen Gegenden Rheinlands und Westfalens, sowie Berlin am ehesten dazu geeignet, derartige Vereine in's Leben zu rufen, wo viele Kessel auf kurze Strecken concentrirt liegen, während beispielsweise der Mannheimer Verein seine Kessel zwischen den Grenzen Bingen, Frankfurt a. M. und Constanz sporadisch liegen hat. Die Beiträge für Vereine in Rheinland und Westfalen könnten aus obigem Umstande erheblich geringer sein als die anderer Vereine, da fast keine oder nur geringe Reisekosten für den revidirenden Beamten zu bestreiten sind; auch ist der Zeitverlust bei weit entlegenen Kesseln ein ganz abnormer, so dass sich Vereine für wenig industrielle Länder meines Erachtens nicht besonders empfehlen.

Schliesslich sei noch einer amerikanischen Gesellschaft Erwähnung gethan, der „Hartford Steam Boiler Inspection and Assurance Company“ in Hartford, Conn., U. S. Diese Gesellschaft wurde vor vier Jahren ge-

gründet und zählt jetzt ca. 8000 Kessel. Ihr System und der Geschäftsgang sind genau so wie bei den englischen Gesellschaften.

Von den deutschen Gesellschaften versichert noch keine gegen wirkliche Explosionsschäden; die Frage ist indessen seitens des Mannheimer Vereines mehrfach ventilirt worden. Man war der Ansicht, dass es gut sein dürfte, erst einige Jahre als reine Ueberwachungsgesellschaft zu arbeiten, während dieser Zeit die Kessel genau kennen lernen und Materialien zu sammeln, damit man wisse, mit welchen Factoren man später bei der Versicherung zu rechnen habe.

Ich erachte die Idee einer Allgemeinen Deutschen Dampfkessel-Ueberwachungs- und Versicherungsgesellschaft für ein so zeitgemässes Institut, dass es mir eigentlich wunderbar erscheint, warum diese Idee noch nicht verwirklicht wurde, — die Fundamente hierzu sind gelegt, der Bau darf nur zu Ende geführt werden.

Vermischtes.

Notiz über Verbindungscurven im Allgemeinen und über eine neue geometrische Construction der Korblinie aus drei Mittelpunkten von J. P. Revellat.

Bearbeitet von A. L. Lintz.

In dem Januarheft, Jahrgang 1872, des nur für Vereinsmitglieder bestimmten „Bulletin mensuel de l'association amicale des anciens élèves de l'école centrale à Paris" theilt der Ingenieur J. P. Revellat eine kleine Abhandlung über Verbindungscurven im Allgemeinen und eine neue Construction der Korblinie mit, welche eine Veränderung der Bogenhalbmesser und somit auch der Krümmungslinie erlaubt. Eine Mittheilung derselben in unserer Zeitschrift dürfte vielleicht Manchem nicht unerwünscht sein.

Als Revellat ein geometrisches Verfahren zur Verbindung von geraden und gekrümmten Linien mittelst Kreisbogen aufsuchte, wurde er auf eine neue Construction der Korblinie aus drei Mittelpunkten geführt. Natürlich bleibt auch bei dieser Construction die Hauptbedingung gültig, dass die Centren der beiden aufeinander folgenden Kreisbogen auf demselben Halbmesser mit dem Berührungspunkte der Bogen liegen. — Der Hauptvorzug dieser rein geometrischen Construction liegt darin, dass man einer Korblinie von gegebenem Durchmesser und Höhe verschiedene Formen geben kann, indem man einen der Halbmesser ändert. — Die verschiedenen bekannten Constructionsarten bestimmen beide Halbmesser und lassen eine Aenderung in ihrem Verhältnisse nicht zu; eine solche ist nur durch Berechnung erreichbar.

Die neue Construction ist folgende:

Es seien in Holzschnitt Fig. 1 AB und CD der Durchmesser und die Höhe des Korbbogens; AE sei der beliebig gewählte kleinere Halbmesser r; man trage nun $AE = r$ von D nach F auf und verbinde E mit F. Auf der Mitte von EF wird die Normale GO errichtet; der Punkt O, in welchem diese Normale die verlängerte kleine Axe schneidet, giebt den Mittelpunkt des grossen Bogens mit dem Halbmesser $OD = R$. Es ist bekanntlich $OE = OF$, und wenn man OE verlängert und aus O den Bogen mit dem Halbmesser OD zieht, so erhält man $OH = DO$, weil $HE = AE = DF = r$; wenn man also aus E mit AE einen Bogen zieht, so wird dieser Bogen H berühren, und da die beiden Mittelpunkte E und O auf demselben Halbmesser OH liegen, den Bogen HD tangiren.

Da der kleinere Halbmesser AE willkürlich gewählt war, so ist klar, dass man auf demselben Durchmesser und mit derselben Höhe eine beliebige Anzahl Korblinien mit verschiedener Krümmung construiren kann. Selbstverständlich aber muss der kleinere Halbmesser immer kleiner gewählt sein als die Höhe der Korblinie.

Diese Construction der Korblinie ist nur ein besonderer Fall der allgemeinen Aufgabe: zwei beliebige gerade Linien durch einen oder mehrere Kreisbögen zu verbinden.

Wenn die Anfangs- und Endpunkte der Bögen nicht bestimmt sind, so kann man die beiden geraden Linien bekanntlich durch einen Kreisbogen verbinden, dessen Mittelpunkt auf der Halbirungslinie des Winkels zwischen den beiden Linien liegt. Sind aber die Berührungspunkte vorgeschrieben, so lässt sich die Verbindung der beiden Linien offenbar nur durch zwei Kreisbögen herstellen.

Es seien in Holzschnitt Fig. 2 E und G die Berührungspunkte auf den Linien AB und CD; die Mittelpunkte der gesuchten Kreisbögen liegen nothwendigerweise auf den in diesen Punkten auf die Linien errichteten Normalen. Nehmen wir den ersten Halbmesser EF beliebig an, tragen denselben von G nach H auf GO auf und verbinden FH; die in der

Fig. 1

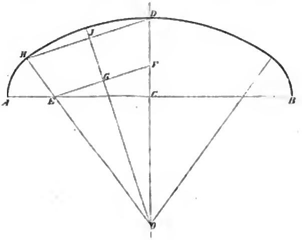
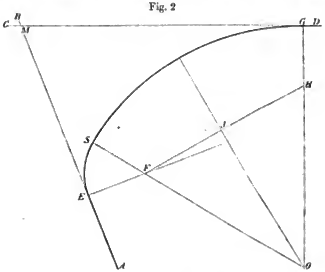


Fig. 2



Mitte von FH errichtete Normale schneidet die in G auf CD errichtete Normale in O, und dies ist der Mittelpunkt des zweiten Bogens, dessen Halbmesser $= OG$ ist.

Wenn wir nämlich die beiden Mittelpunkte O und F verbinden und diese Verbindungslinie über FH hinaus verlängern, ferner aus O mit OG den Bogen GS ziehen, so wird, da $OF = OH$ ist, $SF = GH = EF$.

Die beiden Bögen berühren sich also in S und werden die beiden Linien in den gegebenen Punkten E und G tangiren.

Die Aufgabe könne noch dahin verallgemeinert werden, dass die gegebenen Linien keine geraden, sondern Kreisbögen sind; eine solche Entwickelung würde hier aber zu weit führen, und möge nur noch eine andere Ableitung der in Fig. 1 dargestellten Construction gegeben werden:

AHD, Fig. 1, sei eine auf beliebige Art construirte Korblinie über AC und CD, mit E und O als Mittelpunkten; mit der Sehne HD des grossen Bogens sei durch den Mittelpunkt E des kleinen Bogens eine Parallele EF gezogen. Die in der Mitte von HD errichtete Normale wird durch das Centrum O gehen und EF in der Mitte G normal schneiden. Da nun $OH = OD$ und EF parallel HD, so ist EH oder $EA = FD$; wenn man sich also den Halbmesser AE als gegeben denkt, und $DF = AE$ nimmt, so erhält man das Centrum O des grossen Bogens, indem man in der Mitte von EF die Normale GO errichtet.

Wenn man die Länge des Bogens oder die Oeffnung der Korblinie berechnen will, so dient folgende Gleichung zur Berechnung des grossen Halbmessers, wenn der kleine gegeben ist:

$$R = \frac{(a-r)^2 + (b-r)^2}{2(b-r)} + r,$$

in welcher a den halben Durchmesser AC, b die Höhe CD bedeutet. Die beiden Centriwinkel AEH und HOD lassen sich leicht aus den bekannten Seiten EC und OC des Dreieckes EOC berechnen. — Man kann übrigens diese Winkel auch direct berechnen, ohne R zu kennen: es genügt die Bemerkung, dass das rechtwinklige Dreieck FCE, von welchem zwei Seiten bekannt sind, ähnlich ist dem Dreiecke FOG, woraus die Gleichheit der Winkel $FEC = FOG$ folgt.

Verdampfungsversuche mit Meyn'schen Dampfkesseln.

Mit dem von der Carlshütte bei Rendsburg gebauten, Bd. XIV, S. 728 genauer beschriebenen Meyn'schen Röhrenkessel sind in der letzten Zeit verschiedenerseits Verdampfungsversuche angestellt worden, welche die dort angegebenen hohen Leistungen desselben durchgehends bestätigen. Den Einwendungen gegenüber, dass die bedeutende Verdampfungsfähigkeit der Kessel zum nicht geringen Theil der Menge des übergerissenen Wassers zuzuschreiben sei, ist bei den Versuchen ein besonderes Augenmerk auf die Vermeidung dieses letzteren Umstandes gerichtet worden.

So sind auf der Krupp'schen Gussstahlfabrik im September v. J. Versuche mit vier Kesseln von den dort aufgestellten 10 Stück angestellt worden. Jeder derselben hatte bis zum mittleren Wasserstande eine Heizfläche von 34,4 Quadratmeter, eine Ueberhitzungsfläche von 10,9 Quadratmeter und eine totale Rostfläche von 1,34 Quadratmeter.

Die Versuche fanden an einem Sonntage Statt, um bei dem Stillstande der meisten Maschinen eine möglichst regelmässige und continuirliche Dampfentnahme in das ganze Dampfleitungsnetz zu haben. Zur noch vollständigeren Zurückhaltung des mit dem Dampfe ausströmenden Wassers wurde jeder Kessel mit einem Werner'schen Entwässerer armirt, weshalb angenommen werden darf, da ausserdem der abgehende Dampf auch eine kupferne Ueberhitzungsspirale von 3,2 Quadratmeter Heizfläche passirte, dass die erzielten Resultate sich auf wirklich verdampftes Wasser beziehen.

Die Versuchskessel wurden zunächst von Flugasche und Russ befreit, um vor Beginn des Versuches in kurzer Zeit eine nochmalige Reinigung mittelst Dampfstrahles bei hellem Feuer vornehmen zu können; nach dieser wurden die Rauchschieber geschlossen und das auf den Rosten befindliche Brennmaterial ausgezogen, überhaupt der Rost vollständig gereinigt; sodann die Wasserstände aufnotirt und die Feuerung mit 162 Kilogrm. lufttrockenem Buchenknüppel begonnen, worauf nach etwa 20 Minuten, das durch die Strahlung des Mauerwerkes der Vorfeuerung entzündete Holz war durchgebrannt, mit der ersten Kohlenbeschickung vorgegangen wurde.

Diese Zeit wurde als Anfang des Versuches aufnotirt, und festgesetzt, dass die letzte Kohlenaufgabe das Ende begrenzen sollte. Die Dampfspannung der Kessel betrug beim Beginn 4 Atmosphären Ueberdruck und bewegte sich während der ganzen Versuchsperiode annähernd auf dieser Höhe. Frisch geförderte Kohle der Zeche Sälzer & Neuack, zu etwa gleichen Theilen aus Stückkohle, Nusskohle und Grus bestehend, diente als Brennmaterial.

Das den Kesseln mittelst Dampfpumpe continuirlich zugeführte Speisewasser von 22° C. wurde in zwei eisernen Kasten abgemessen, während das Brennmaterial den Kesseln zugewogen wurde. Messungen in den schmiedeeisernen Kaminen, in nicht allzugrosser Entfernung von den Kesseln, ergaben Temperaturen zwischen 210° und 230° C.

Eine Reinigung der Feuerzüge während des Versuches war nicht erforderlich.

Nachdem der Rest von 3675 Kilogrm. Kohlen den Rosten aufgegeben worden war, wurde die Endzeit des Versuches aufnotirt, die Ausnutzung des auf den Rosten befindlichen Brennmaterials jedoch so lange fortgesetzt, als die producirte Wärme noch im Stande war, die Spannung auf 4 Atmosphären zu halten, was mittelst der Dampfabsperrventile sich leicht controliren liess. Die anfängliche Wasserstandshöhe der Kessel, welche während des Versuches annähernd beibehalten blieb, wurde nach beendeter Ausnutzung wieder hergestellt, und ergab sich dabei ein Verbrauchsquantum von 33 Füllungen des einen und 33,1792 Füllungen des anderen Messkastens. Der Inhalt des ersteren wurde bei Wasser von 25° C. zu 226,1 Kilogrm., der des anderen zu 430,28 Kilogrm. gefunden, so dass für die Temperatur von 22° während der Versuchszeit 426,41 und 430,57 Kilogrm. als Gewichte der Messkastenfüllung in Rechnung gestellt werden müssen, woraus 28,356,76 Kilogrm. verdampftes Wasser resultiren. Der Rückstand auf den Rosten, worunter sich noch unvollständig ausgenutztes Brennmaterial befand, sowie die während der Heizung entfernten Schlacken und erhaltenen Aschen wogen 533,25 Kilogrm.

Nimmt man nach Brix das Verhältniss des nutzbaren Heizeffectes von Buchenholz zur Kohle von Sälzer & Neuack zu ½ an, so würden die zum Anheizen verwendeten 162 Kilogrm. Holz gleich 81 Kilogrm. Kohle zu rechnen sein, und sich dadurch das verbrauchte Kohlenquantum zu 3756 Kilogrm. ergeben, wovon 14,2 pCt. unvollständig ausgenutzt wurden.

Hiernach ergiebt sich folgendes Resultat:

In einem Zeitraume von 6 Stunden 25 Minuten sind mit 3756 Kilogrm. Kohlen von Zeche Sälzer & Neuack 28,356,76 Kilogrm. Wasser von 22° C. in Dampf von 4 Atmosphären Ueberdruck verwandelt worden, was einer Verdampfung von 7,55 Kilogrm. Wasser pro 1 Kilogrm. Kohle, oder von 1104,6 Kilogrm. Wasser pro Stunde und Kessel entspricht.

Bei 5 Atmosphären Ueberdruck und 10° Temperatur des Speisewassers würden die erhaltenen Angaben sich durch Rechnung auf 7,38 resp. 1080 Kilogrm. reduciren.

Eine Probe der aus dem Haufen entnommenen Feinkohlen ergab einen Feuchtigkeitsgehalt (Grubenwasser) von 2 pCt.; die bei 100° C. getrocknete Substanz ergab:

Kohlenstoff	83,00 pCt.,
Wasserstoff	4,28 -
Sauer- und Stickstoff .	6,01 -
Schwefel	0,65 -
Asche	6,06 -

worin, da der Stickstoffgehalt in der Regel sehr gering ist, auch als an Wasserstoff gebunden zu betrachten ist, und deshalb in der Rechnung unberücksichtigt bleiben kann, 6,01 : 8 = 0,75 pCt. Wasserstoff als an Sauerstoff gebunden zu denken, und somit 3,53 pCt. Wasserstoff als zur Verbrennung disponibel vorhanden sind. Reducirt man diese Wasserstoffmengen, sowie den Kohlenstoff auf die aschen- und schwefelfreie Substanz, so ergiebt sich die Zusammensetzung des verwendeten Brennmaterials zu:

Kohlenstoff	88,97 pCt.,
disponibler Wasserstoff	3,78 -
gebundener Wasserstoff	0,80 -
Sauerstoff	6,44 -

woraus sich das Verhältniss von Kohlenstoff zum disponiblen, sowie zum gebundenen Wasserstoff, wie

1000 : 42,5 resp. 1000 : 9

berechnet, so dass die Kohle als eine stark backende sogenannte Cokskohle bezeichnet werden muss. In 100 Kilogrm. der grubenfeuchten Kohle sind enthalten

81,34 Kohlenstoff,
3,45 freier Wasserstoff,
8,83 Wasser,

daher stellt sich deren theoretischer Heizeffect auf

81,34 . 7160 + 3,45 . 34,742 — 8,83 . 640 = 697,513 W.-E.,
davon ab rund 14 pCt. für Rückstände 95,652 -
bleiben 601,861 W.-E.

100 Kilogrm. Dampf von 4 Atmosphären Ueberdruck und aus Wasser von 22° C. gebildet, beanspruchen

100 (606,5 + 0,305 . 154 — 22) = 63,150 W.-E.

Die Kessel haben also bei einer Verdampfungsfähigkeit von 7,55 nutzbar gemacht

7,55 . 63,150 = 476,772 W.-E.

oder rund 79 pCt. des theoretischen Heizeffectes.

Der Antheil an Grus in derselben musste auf die regelmässige Verbrennung von merklichem Einfluss sein, indem bekanntlich bei backender Kohle die feineren Theile sofort entgasen und Coks bilden, welche einerseits als glänzende Aschen in den Aschenfall stürzen, andererseits den Rost verstopfen, oder als aufgeblähte Decke die Brennmaterialschicht überziehen. In dieser Eigenschaft der Sälzerkohle, die in dem hohen, praktischen Aschengehalt von 14,47 pCt. Ausdruck findet, scheint die geringe Differenz gegen die Resultate anderer anderweitiger Versuche zu liegen, welche bei mehr Stückkohle oder Gaskohlen jedenfalls ausgeglichen werden würde.

Ein Kessel von denselben Abmessungen ist auf dem Werke der Gesellschaft „Phönix" in Laar durch den Civil-Ingenieur G. Schmeltzer in Hagen einer umfassenden Probe unterzogen.

Für den Versuch liess man im Kessel die Spannung vollständig herabgehen, worauf derselbe von Russ gereinigt, Rost und Aschenfall vollständig gesäubert wurde. Es wurde mit Wasser von 13° C. der festgesetzte Wasserstand hergestellt, und für den Versuch 467,5 Kilogrm. Förderkohle von Zeche Carolus magnus zum Versuche abgewogen, von welchen zur Einleitung der Dampfentwickelung 73,7 Kilogrm. verbraucht wurden, so dass sich das zum Verdampfen benutzte Kohlenquantum auf 393,8 Kilogrm. reducirt.

Das dem Kessel mittelst Injector, der durch den Dampf des Versuchskessels betrieben wurde, zugeführte Speisewasser wurde einem eisernen cylindrischen Reservoir entnommen von 1170^{mm} Durchmesser und 1060^{mm} Wasserstandshöhe. Hiernach war der Inhalt desselben 1139 Liter oder Kilogramm Wasser.

Drei Füllungen des Reservoirs wurden dem Kessel zugeführt, also zusammen 3417 Kilogrm. Wasser.

Während der Versuchszeit war der Dampfdruck ca. 41 Pfd. und bei dem Ende des Versuches war der Wasserstand im Glasrohr derselbe wie beim Beginn desselben.

Es verdampften folglich in 3 Stunden und 18 Minuten 393,8 Kilogrm. Kohle ein Quantum von 3417 Kilogrm. Wasser, also pro Kilogramm Kohle 8,6 Kilogrm. Wasser, oder pro Stunde 1035 Kilogrm. Wasser.

Die sorgfältig gesammelte Asche, welche keine bemerkenswerthen unverbrannten Kohlentheile enthielt, wog 83,5 Kilogrm., es enthielt daher die Kohle 8350 : 467,6 = 17,8 pCt. Aschengehalt.

Ein in die vertical stehende Esse 2^{m},5 oberhalb des Kessels eingeführtes Thermometer zeigte 215° C., ebenso wurde, um einen Schluss über die Wärmestrahlung des Kessels und der Vorfeuerung ziehen zu können, ein Thermometer 0^{m},3 vom Kessel und der Vorfeuerung, sowie 1^{m} vom Boden entfernt, aufgestellt, welches bei 1½° Lufttemperatur 10° anzeigte.

Durch die umfassenden Versuche, welche durch die Ingenieure des Werkes zu Laar mit diesem Kessel, mit und ohne Werner'schen Entwässerungsapparat und Ausströmen des Dampfes in die freie Luft, früher gemacht worden sind, hat sich mit der grössten Sicherheit ergeben, dass der Dampf ohne alles Mitreissen von Wasser trocken entweicht; auch war bei jenen Versuchen in die freie Luft die Verdampfungsfähigkeit dieselbe wie bei diesem Versuche, wo der Dampf in die allgemeine Leitung geführt wurde. Diese Versuche ergaben mit den Kohlen von den Zechen Carolus, Sälzer und Neuack, Dorstfeld, Hasenwinkel, Neu-Essen etc. eine durchschnittliche Verdampfung von 8,2 Kilogrm. Wasser pro Kilogramm Kohle.

Der Kessel der Eisengiesserei und Maschinenfabrik von Windhoff, Deeters & Co. in Lingen mit 18,5 Qdrtmtr. Heizfläche, 7 Qdrtmtr. Oberfläche des Dampfüberhitzungs-Apparates und 0,93 Qdrtmtr. Rostfläche verdampft nach mehrfach angestellten Versuchen mit 1 Kilogrm. Förderkohle der Zeche Witten und Barop 7,89 Kilogrm. Wasser und in der Stunde überhaupt 510 Kilogrm. Wasser; für einen Kessel bei C. W. Meyer Söhne in Osnabrück ergaben die Betriebsresultate von 1¼ Jahren, dass der Meyn'sche Kessel zur Leistung derselben Nutzarbeit etwa 20 pCt. weniger Brennmaterial gebraucht als der früher für dieselbe Leistung verwendete Cornwallkessel.

Auf der chemischen Fabrik von de Haen & Co. wird der im Ueberhitzungsapparat getrocknete Dampf vorwiegend für chemische Zwecke verwendet; der Umstand, dass das aus der Condensation dieses Dampfes gewonnene Wasser chemisch rein ist, dürfte den Beweis liefern, dass ein Ueberreissen von Speisewasser dort nicht stattfindet.

Was endlich die Reinhaltung der Kessel von Kesselstein anbetrifft, so stimmen die Angaben darin überein, dass sich an den cannelirten Siederohren keine dickere Kruste von Kesselstein ansetzt. Sobald diese eine gewisse Stärke erreicht hat, springt sie in dünnen Blättchen ab, welche zu Boden fallen und mit dem sich dort ansammelnden Schlamm leicht entfernt werden können. Während aus Veranlassung eines viel Stein absetzenden Speisewassers in einem Cornwallkessel bei täglich mehrmaligem Ausblasen sich nach sechs Wochen eine 3 bis 6^{mm} starke feste Kruste ansetzte, welche mit vieler Mühe und Zeit durch Ausklopfen und Picken entfernt werden musste, wurden bei dem Meyn'schen Kessel bei täglich zweimaligem Ausblasen von etwa 50^{mm} der Wasserstandshöhe alle sechs Wochen 150 bis 200 Kilogrm. Ausscheidungen des Wassers durch den im Kessel aufgestellten Kesselstein-Fangapparat aufgenommen. Letzterer kann leicht ausgeschüttet werden. Ein Losklopfen von angesetztem Kesselstein ist noch nicht erforderlich gewesen.

Russ und Flugasche in den Feuerzügen oder zwischen den Röhren lassen sich nach der Angabe verschiedener Kesselbesitzer durch einen Dampfstrahl ohne jede Störung des Betriebes beseitigen. R. Z.

Wellenkuppelung.

Von W. Breul.

(Mitgetheilt in der Versammlung des Hannoverschen Bezirksvereines vom 6. October 1871.)

(Hierzu Figur 5, Tafel VII.)

In dem Lagergebäude der Hannoverschen Gummikamm-Compagnie, dessen Eisenconstructionen S. 85 d. Bds. genauer erläutert wurden, ist eine bis in das oberste Stockwerk reichende stehende Welle angeordnet, welche in jeder Etage durch conische Räder eine horizontale Welle treibt. Um bei derselben den aus der Ausdehnung der Welle durch Temperaturunterschiede für die conischen Räder entspringenden Nachtheil zu beseitigen, ist die in Fig. 5, Taf. VII, dargestellte Kuppelung von mir angewendet worden. An derselben ist *a* eine auf der unteren, *b* eine auf der oberen Welle festgekeilte Muffe, der flache Keil *c* wirkt als Mitnehmer. Die untere Kuppelung ist von einem, durch versenkte Schrauben gehaltenen schmiedeeisernen Ring umgeben, welcher auch die obere

Kuppelung umfasst und derselben als Führung dient. Hierdurch kann sich die Welle in jeder Etage beliebig ausdehnen, ohne auf die conischen Räder nachtheilig einzuwirken.

Zur „Hydraulik als exacte Wissenschaft".

Den Auslassungen des Hrn. Dr. Kirsch (S. 21 d. Bds. d. Zeitschr.) gegenüber ist es mir angenehm, ihm mittheilen zu können, wie er seine Ideen in meiner nunmehr bei O. Hammerschmidt in Hagen erschienenen „Rational-Theorie", S. 52, 94 und 98, so erschöpfend entwickelt finden wird, dass ich an seiner Zufriedenheit darüber wol kaum zweifeln darf. Auf die Priorität dieser Entwickelungen will ich nunmehr gern zu Gunsten des Hrn. Kirsch verzichten.

Heinemann.

Preisaufgaben des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen.

Der Termin zur Lösung folgender früher gegebenen Preisaufgaben ist bis Ende December 1872 verlängert.

1) betr. die Förderung von weissem Marmor auf dem Gebiete des norddeutschen Bundes (Bd. VII, S. 153).
2) betr. ein Email auf Gusseisen (Bd. VII, S. 153).
3) betr. die Erzeugung einer weissen Farbe auf Zink (Bd. VII, S. 154).
4) betr. die Verhütung der plötzlichen Selbstzersetzung des Chlorkalks.

„Die silberne Denkmünze oder deren Werth, und ausserdem Drei Hundert Thaler für die wissenschaftliche Erklärung der Ursache der plötzlichen Zersetzbarkeit des Chlorkalks bei gewöhnlicher Temperatur und für die Bezeichnung der aus dieser Erklärung herzuleitenden Bedingungen zur Verhütung der gedachten Zersetzung. Diese Bedingungen sollen sich ein Jahr lang in der Praxis bewähren. Sollte die Ursache der plötzlichen Zersetzbarkeit des Chlorkalks in der Beimengung fremder Substanzen gefunden werden, so soll das Minimum angegeben werden, welches zu solcher Zersetzung bei gewöhnlicher Temperatur erforderlich ist."

Motive. In den letzten Jahren, wo sich die Anforderungen an eine vermehrte bleichende Kraft des Chlorkalks, also an eine grössere Reichhaltigkeit an unterchloriger Säure bedeutend gegen früher gesteigert haben, wird ein Chlorkalk angefertigt, der bis zu 34 pCt. Chlor enthält. In verschiedenen Fabriken ist es wiederholentlich vorgekommen, dass ein solcher Chlorkalk, in Fässer verpackt, also bei geringem Luftzutritte, sich in wenigen Minuten unter bedeutender Wärmeentwickelung so völlig zersetzt hat, dass nur Chlorcalcium zurückgeblieben ist. Der dadurch entstehende Verlust ist bei der Ausdehnung dieses Fabricationszweiges von Bedeutung, und die Mittel, ihn zu verhüten, können nur auf die Ursache der eben erwähnten Zersetzbarkeit sich gründen.

5) betr. die Auffindung eines Thonerdeminerals in Preussen (Bd. IX, S. 591).
6) betr. die Darstellung des Fuchsins ohne Arsensäure (Bd. IX, S. 591).
7) betr. die Werthbestimmung des Anilinöls für die Herstellung der Anilinfarben (Bd. XV, S. 202).
8) betr. die Herstellung eines Wandputzes für Ziegelmauern (Bd. XV, S. 203).
9) betr. die Darstellung des Anilinschwarz (Bd. XIII, S. 513).
10) betr. die Unschädlichmachung der Arsenrückstände der Anilinfarben-Fabriken (Bd. XIII, S. 513).
11) betr. die Gewinnung des Theeres bei der Vercokung der Steinkohlen (Bd. XIV, S. 256).
12) betr. die Bestimmung des Phosphorgehaltes in Eisenerzen, Roheisen, Stahl und Schmiedeeisen (Bd. XIV, S. 257).
13) betr. eine an Dampfschiffen anzubringende Vorrichtung zur Durchbrechung von Sandrippen in Strombetten (Bd. XIV, S. 257).
14) betr. ein Verfahren zur Darstellung eines gelben Lothes (Bd. XV, S. 203).
15) betr. Herstellung von Linsen für optische Zwecke (Bd. XV, S. 203).
16) betr. die Herstellung eines undurchsichtigen rothen Emails.

„Die silberne Denkmünze oder deren Werth, und ausserdem Drei Hundert Thaler für die Herstellung eines undurchsichtigen rothen Emails (Glasfluss) auf Gold, Silber, Kupfer und Bronze. Derselbe soll in verschiedenen Schattirungen dargestellt werden, nicht zu strengflüssig sein, bei Umschmelzen nicht schwarz oder braun werden, oder sonst die Farbe verändern. Bei dem Glanzfliessen darf er keine bräunliche Haut zeigen. Es sind bei der Bewerbung nicht allein die Angaben über die Zusammensetzung des Emails, sondern auch Proben des ungebrannten und des auf Bronze aufgesetzten Emails einzusenden."

Motive. Die bisher gebräuchlichen sogenannten rothen Glasflüsse sind mehr braun als roth. Ein Glasfluss von lebhaft rother Farbe, welcher für Emailarbeiten ähnliches leistet, wie das Türkischroth für gewebte Stoffe, würde erst eine genügende Mannigfaltigkeit bei Zusammenstellung der Farben gestatten.

17) betr. die in Mühlen vorkommenden Selbstentzündungen.

„Die silberne Denkmünze oder deren Werth, und ausserdem Fünfhundert Thaler für den Nachweis der Ursachen der in Mühlen vorkommenden Selbstentzündungen und der dadurch herbeigeführten Brände. Dieser Nachweis muss durch praktische Versuche begründet werden."

Von der angegebenen Summe von 500 Thlr. hat der Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen 250 Thlr. ausgesetzt und der Verband deutscher Müller und Mühleninteressenten 100 Thlr., sowie seine Excellenz der Herr Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten aus Staatsfonds 150 Thlr. zugesichert.

Motive. Es wiederholen sich in den Mühlen Brände, welche in den Mahlmühlen sogar mit Explosionen verbunden sein sollen. Für die Ursachen dieser Brände hat man bisher nur Vermuthungen aufgestellt. Vollständige Aufklärung der Sache, durch Versuche genügend unterstützt, ist im Interesse der Praxis dringend wünschenswerth.

Honorar-Ausschreibungen.

1) betr. die Zusammensetzung der Cemente (Bd. XV, S. 204).
2) betr. Vercokung der Steinkohlen (Bd. XIV, S. 258).

Die Bedingungen der Preisbewerbung finden sich Bd. VII, S. 153 d. Zeitschr.

R. Z.

Fragekasten.

22. Existiren Specialwerke über Wasserhaltungsmaschinen, und welche? Hierüber erbitte ich Antwort unter *A. B.* Cöln.

Technische Literatur.

Mechanik.

Ueber die Elasticität des Eisens, Kupfers und Messings, insbesondere ihre Abhängigkeit von der Temperatur. — Die Frage nach dem Einfluss, welchen Eisen und Stahl durch die Temperatur, namentlich die Frostkälte, erleiden, ist in jüngster Zeit so vielfach erörtert worden (vergl. Bd. XII, S. 375; Bd. XIII, S. 644 und Bd. XV, S. 775), dass die sorgfältige Untersuchung, welche F. Kohlrausch und F. E. Loomis in Poggendorff's „Ann. d. Physik und Chemie", Bd. 141, S. 481, veröffentlicht haben, besonderes Interesse gewährt. Ihre Absicht war besonders, die jeder Erwartung widersprechenden Angaben Wertheim's zu prüfen, dass einige Metalle, namentlich das Eisen, ein Maximum der Elasticität bei mittlerer Temperatur besässen. Sie hielten den von Wertheim eingeschlagenen Weg der Bestimmung der Elasticitätscoefficienten durch Ausdehnung von Stäben und Drähten bei verschiedenen Temperaturen für ungeeignet wegen der Schwierigkeit einer solchen genauen Bestimmung, wo es sich um Verlängerung von etwa $1^{mm},5$ handelt, welche sich noch für hohe Temperaturen steigerte, weil diese wegen des

unvollkommenen Erwärmungsapparates nicht lange constant erhalten werden können, wie letzteres auch von **Wertheim** selbst anerkannt worden ist. F. **Kohlrausch** und F. E. **Loomis** erkannten, dass sich für ihren Zweck als einfachste und feinste Beobachtungsmethode die Bestimmung der Torsionselasticität darbot. „Wird ein oben befestigter, unten mit einem Gewichte beschwerter Draht in drehende Schwingung versetzt, so liefert der reciproke Werth des Quadrats der Schwingungsdauer unmittelbar ein Mass für den Torsionsmodulus des Drahtes, und bei der fast unbegrenzten Feinheit dieser Beobachtungen lassen sich die Variationen der Elasticität mit grosser Schärfe bestimmen."

Bei der praktischen Anwendung dieser Methode war der Draht (der Zeichnung nach zu urtheilen, 16 Centimeter lang) an beiden Enden zwischen zwei Metallplättchen eingeklemmt; an dem unteren war ein Messingstift angehängt, an welchem als schwingender Körper nur ein cylindrisches Bleigewicht mit horizontaler Axe und ein kleiner Spiegel zum Zweck der Beobachtung mit Fernrohr und Scala befestigt war, während das obere Plättchen an einem Stifte hing, der in einen Holzzapfen eingeschraubt war. Durch Drehung des letzteren konnte dem Gewichte die Torsionschwingung mitgetheilt werden. Der Draht und der grössere Theil der Aufhängungsstücke befanden sich in einem engen cylindrischen Hohlraum im Innern eines Blechgefässes, welches durch Dampf geheizt werden konnte. Zur Temperaturbestimmung dienten drei Thermometer, welche so eingerichtet waren, dass das Quecksilbergefäss des einen sich neben dem mittleren Theile, die beiden anderen symmetrisch neben den beiden Enden des Drahtes befanden. Das Blechgefäss war ringsum mit einer, 1 Centimeter dicken Hülle von Filz dicht umgeben, welche die Wärmeabgabe in dem Masse verlangsamte, dass während der Abkühlung des zuvor durch Dampf erhitzten Apparates die Schwingungsdauer bei verschiedenen Temperaturen scharf beobachtet werden konnte.

Um nun durch alternirende Beobachtung von Schwingungsdauer und Temperatur in kurzer Zeit ein vollständiges Bild der Elasticität des Drahtes bei verschiedenen Temperaturen zu erhalten, mussten noch einige Reductionen vorgenommen werden. Die Schwingungsdauer wurde nach der **Gauss**'schen Methode aus zwei Elongationszeiten gewonnen. Die den einzelnen Schwingungsdauern entsprechende Temperatur wurde mittelst einer graphischen Aufzeichnung aller Temperaturbeobachtungen erhalten. Die Temperaturablesungen machten eine dreifache Correctur nöthig, weil weder die Thermometer vollkommen richtig waren, noch angenommen werden durfte, dass die Temperatur des Quecksilbers genau mit der des sie umgebenden Raumes, also auch des Drahtes übereinstimmte. Desshalb wurden zunächst die drei Thermometer calibrirt und ihre festen Punkte bestimmt; hieraus wurden Tabellen berechnet, welche die Correctionen auf ein richtig gehendes Thermometer enthielten; die drei Tabellen, zu einer einzigen vereinigt, gaben dann die Correction von dem Mittelwerthe der drei Ablesungen. Die zweite Correction ergab sich aus der vergleichenden Beobachtung der drei Thermometer mit einem sehr feinen Thermometer, dessen cylindrisches Quecksilbergefäss einen Durchmesser von nur etwa 3^{mm} besass, indem dieses im Ganzen weniger als 1,5 Grm. Quecksilber fasste, von welchem also angenommen werden konnte, dass es der Temperatur der sich langsam abkühlenden Luft bis auf einen zu vernachlässigenden Bruchtheil folgte; das Mittel aus den Ablesungen der drei Thermometer blieb nur 2,02 Grad hinter der Temperatur des kleinen zurück, wenn die Abkühlung 1 Grad in 1 Minute betrug; die Correction beträgt also $2{,}02 \frac{d\tau}{dt}$, wenn unter τ die Temperatur der Thermometer und und unter t die Zeit in Minuten verstanden wird. Eine dritte Correction wurde noch dadurch nöthig, dass die Quecksilbersäule sich zum Theil ausser dem erwärmten Raume befand. Da es kein genaueres Verfahren gab, wurde angenommen, dass sie zu $\frac{2}{3}$ die Zimmertemperatur und $\frac{1}{3}$ die des erwärmten Raumes besessen habe.

Da die Aenderung des Elasticitätsmodulus der Substanz gesucht, durch die Beobachtung aber die Directionskraft des ganzen Drahtes gefunden wurde, welcher durch die Erwärmung auch eine Veränderung des Querschnittes und der Länge erfährt, d. h. der beiden Grössen, von denen ausser dem Elasticitätsmodulus die Directionskraft abhängig ist, so musste untersucht werden, ob auch hierdurch eine Correction erforderlich würde. Die von den Verfassern mitgetheilte Berechnung ergiebt nun, dass der Einfluss der Länge und Breite sich vollständig aufheben, führt schliesslich zu dem Ausdruck

$$\frac{dE}{E} = -2\frac{dt}{t},$$

wo E den Torsionsmodul, t die Schwingungsdauer und dE, dt die bei kleinen Temperaturänderungen eintretenden Veränderungen beider bedeuten. Der Torsionsmodulus ist mithin ohne irgend welche Correction dem reciproken Quadrate der Schwingungsdauer proportional.

„Die hier zu Grunde gelegte Definition des Elasticitätsmodulus bezeichnet, wenn man sie auf die Ausdehnung bezieht, das Gewicht, welches an einen Draht, dessen L ä n g e n e i n h e i t d i e M a s s e n e i n h e i t b e s i t z t, angehängt werden musste, um seine Längeneinheit zu verdoppeln. Praktisch gebräuchlich, wie wol sehr oft unbequemer ist es, den Querschnitt statt des Gewichtes der Längeneinheit einzuführen." Alsdann kommt noch der cubische Ausdehnungscoefficient 3α negativ hinzu und es wird

$$\frac{dE}{E} = -2\frac{dt}{t} - 3\alpha.$$

Auch die Aenderung des Trägheitsmomentes des schwingenden Bleies durch die Temperaturschwankungen ist, wo es nöthig schien, berücksichtigt, indem die Schwingungsdauer mit $1 - 0{,}00003\,\Delta\tau$ multiplicirt wurde, wo 0,00003 den linearen Ausdehnungscoefficienten des Bleies und $\Delta\tau$ die Temperaturänderung bedeutet.

Auf die Dauer der Schwingung hatte die Schwingungsweite beim Messingdraht, der Theorie entsprechend, keinen Einfluss; der Eisendraht jedoch zeigte eine deutliche Zunahme der Dauer mit der Weite, und zwar schien sie derselben proportional zu sein, nämlich 0,000037 Secunden oder $\frac{1}{300000}$ der ganzen Dauer auf einen Scalentheil zu betragen ($\frac{1}{7000}$ auf einen Bogengrad). Bei dem Kupferdraht betrug sie 0,000015 Secunden auf einen Scalentheil. Bei der Kleinheit der bei den Versuchen angewendeten geringen Schwingungsweiten compensirte sich dieser Einfluss fast vollständig.

Ebenso grosse Sorgfalt wie auf die Beobachtungen haben die Verfasser auf die Berechnung des Temperaturcoefficienten verwendet. Wir verweisen diejenigen unserer Leser, welche sich hiervon überzeugen wollen, auf die Abhandlung und beschränken uns auf die Mittheilung des Endergebnisses. Wenn der Elasticitätsmodul bei 0° mit E^0 bezeichnet wird, so ist derjenige bei der Temperatur τ:

für das Eisen:

$$E = E^0\,(1 - 0{,}000447\,\tau - 0{,}0000012\,\tau^2),$$

für das Kupfer:

$$E = E^0\,(1 - 0{,}000520\,\tau - 0{,}0000028\,\tau^2),$$

für das Messing:

$$E = E^0\,(1 - 0{,}000428\,\tau - 0{,}00000136\,\tau^2).$$

Bezieht man sich bei der Definition des Elasticitätsmodulus nicht auf die Masse der Längeneinheit, sondern auf den Querschnitt, so ändern sich die Factoren von τ, bei Eisen in 0,000483, bei Kupfer in 0,000572, bei Messing in 0,000485.

Hiernach nimmt die Elasticität bei einer Erwärmung von 0° auf 100° ab:

bei Eisen . . .	um 4,6	resp.	5,0 pCt.,	
- Kupfer . .	- 5,5	-	6,0	-
- Messing . .	- 5,6	-	6,2	-

wobei sich die zweiten Zahlen auf die zweite Definition des Elasticitätsmodulus beziehen.

Der Einfluss der Wärme auf die Elasticität ist also grösser als derjenige, welchen sie auf die Ausdehnung und die Lichtbrechung ausübt.

Schliesslich haben die Verfasser noch den absoluten Elasticitätsmodulus der drei Drähte aus der Schallgeschwindigkeit berechnet und

für Eisen	2580	resp.	20,310	Kilogrm. pro Quadratmillimeter,
- Kupfer	1350	-	12,140	- - -
- Messing	1170	-	9,810	- - -

gefunden, wo sich wieder die zweiten Zahlen auf die gebräuchlichen Definitionen beziehen.

Die Angabe Wertheims, dass das Eisen und einige andere Substanzen ein Maximum der Elasticität in mittlerer Temperatur besitzen, hat sich also durchaus nicht bestätigt.

Das zu den Versuchen verwendete Material waren harte Drähte von $0^{mm},2$ bis $0^{mm},3$ Durchmesser; der Kupferdraht war aus elektrolytisch niedergeschlagenem Kupfer dargestellt, Eisen- und Messingdraht waren gewöhnliche Handelsware. Die Versuche sind bei Temperaturen von 0 bis 90° C. ausgeführt, die Resultate lassen sich so genau durch die Formeln darstellen, dass eine annähernde Gültigkeit der letzteren erheblich über die Versuchsgrenzen hinaus unbedenklich angenommen werden kann. Ls.

Die Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl von Knut Styffe, Director des königl. technologischen Institutes zu Stockholm. Nach C. Sandberg's englischer Ausgabe deutsch von C. M. Freih. v. Weber. Mit einer Einführung von M. M. Freih. v. Weber, Ingenieur, k. Finanzrath und Staatsisenbahndirector etc. 176 S. 8. Nebst Atlas, enthaltend 9 Planotafeln. (Preis 1⅓ Thlr.) Weimar, 1870. B. F. Voigt. —

Ueber den werthvollen Inhalt der vorliegenden Schrift, deren Original in schwedischer Sprache erschienen ist, sind die Leser unserer Zeitschrift im Wesentlichen unterrichtet durch die Bd. XII, S. 375 d. Zeitschr. mitgetheilte Abhandlung, welche einen Auszug aus den von Knut Styffe in „Jern Kontorets Annaler" zuerst erschienenen Aufsätzen bildet. Die Styffe'sche Arbeit wurde im Jahre 1869 von C. Sandberg in's Englische übersetzt und zugleich mit Anmerkungen und einem den Gegenstand wesentlich berührenden Anhange ausgestattet. Ueber diese englische Ausgabe findet sich auch eine den Inhalt des Anhanges namentlich berücksichtigende Anzeige Bd. XIII, S. 648 d. Zeitschr.

Die uns nun vorliegende, oben in vollständigem Titel angeführte deutsche Ausgabe ist eine getreue Uebersetzung der englischen von Sandberg, und kann nicht geleugnet werden, dass hierdurch der deutschen technischen Literatur ein wesentlicher Dienst geleistet ist. Die so gar nicht einfachen Festigkeitseigenschaften des Eisens und Stahles, welche, je mehr die Wissenschaft sich in ihre Untersuchung einlässt, fast in demselben Masse sich compliciren, sind namentlich auch in Deutschland in den letzten Jahren durch umfassende Experimente untersucht worden. Dies wird voraussichtlich noch in weit höherem Masse geschehen, wenn erst die an mehreren deutschen polytechnischen Schulen (Berlin, München*)) eingerichteten Festigkeitsversuchs-Stationen ihre betreffenden Arbeiten begonnen haben, bei welchen die sehr hohen Anforderungen entsprechende Werder'sche Festigkeits-Versuchsmaschine ihre vortrefflichen Dienste zu leisten im Stande ist.

Ist sonach auch in Deutschland die hochwichtige Frage, für welche das vorliegende Werk einen werthvollen Beitrag liefert, in wirksame Behandlung genommen, so muss die deutsche Ausgabe des Styffe'schen Buches als einem Bedürfniss entsprechend anerkannt werden. Nur wäre es sehr zu wünschen gewesen, wenn sich der Herr Uebersetzer zugleich der Mühe unterzogen hätte, die Mass- und Gewichtsangaben in Metermass und Kilogramm oder Zollpfund umzurechnen und diese den Originalangaben nach englischem Mass und Gewichte beizufügen, wodurch der Werth des Buches für unsere deutschen Verhältnisse gewiss sehr gewonnen haben würde, indem seine Benutzung um ein Bedeutendes erleichtert wäre.

Seitens des Verlegers ist dem Buche eine sorgsame Ausstattung zu Theil geworden. L.

*) Ueber die unter der Bezeichnung „Mechanisch-technisches Laboratorium der königl. polytechnischen Schule in München" kürzlich eingerichtete derartige Versuchsstation und ihre vorgesteckten Ziele seien hier beiläufig einige Andeutungen gegeben.

Die Leitung dieses vorläufig noch in einem provisorischen Locale untergebrachten Institutes ist in die Hände des durch seine vortrefflichen Arbeiten im Gebiete der Mechanik und Maschinenlehre bereits rühmlichst bekannten Professor Bauschinger gelegt, und sind für den Betrieb des Laboratoriums die seiner weitreichenden Aufgabe entsprechenden Mittel vorhanden. Ueber die projectirte Wirksamkeit des Institutes spricht sich der ausgegebene Prospect folgendermassen aus:

„Das mechanisch-technische Laboratorium der königl. polytechnischen Schule in München, welches bezüglich der technischen Mechanik eine ähnliche Stellung einnehmen soll, wie die chemischen und physikalischen Laboratorien im Bereiche ihrer Wissenschaften, beschäftigt sich in erster Linie mit der Untersuchung der Eigenschaften der für die Bau- und Maschinentechnik wichtigen Materialien betreffs ihrer Elasticität und Festigkeit. Es ist zu diesem Behufe mit der grossen Prüfungsmaschine von J. L. Werder in Nürnberg ausgerüstet, mit welcher alle Arten von Festigkeit (Zug-, Druck-, Bruch-, Zerknickungs-, Torsions- und Scheer- oder Schubfestigkeit) geprüft werden können, und zwar mit einer, am Presskolben ihrer hydraulischen Presse ausgeübten Kraft, die bis zu 90,000 Kilogrm. gesteigert werden kann. Mit dieser ausgezeichneten Maschine sollen einerseits Untersuchungen rein theoretischer Art angestellt werden; man wird ferner auch die in der Praxis gebräuchlichen, theoretisch entwickelten oder auf dem Wege der Erfahrung gefundenen Formeln prüfen; andererseits aber soll das mechanisch-technische Laboratorium der Technik unmittelbar dadurch dienstbar werden, dass

1) die Elasticitäts- und Festigkeitscoefficienten möglichst vieler, im Bau- und Maschinenfache verwendeter Materialien bestimmt und mit allen zugehörigen Angaben öffentlich bekannt gemacht werden, ja noch mehr, dass

2) diejenigen ganz speciellen Individuen von Materialien, welche von einzelnen Behörden oder Industriellen zu einem bestimmten Bau oder überhaupt zu einem gewissen Zwecke verwendet werden wollen, auf Verlangen einer eingehenden Prüfung bezüglich der für ihre Verwendung wichtigen Eigenschaften unterworfen werden."

Wer in dieser letzteren Beziehung das mechanisch-technische Laboratorium benutzen will, ist ersucht, die betreffenden Materialien, begleitet mit denjenigen Fragen, die beantwortet werden sollen, franco an dasselbe zu senden. Die Grösse und Form der zu prüfenden Stücke ergiebt sich in den meisten Fällen wol von selbst, in anderen wird auf Anfragen hierüber bereitwilligst Auskunft ertheilt. Die Untersuchungen werden kostenfrei durchgeführt, und das Resultat derselben sofort nach ihrer Beendigung dem Fragesteller bekannt gegeben. Als Gegenleistung wird in der Regel nur verlangt werden, dass die geprüften Stücke der „Sammlung geprüfter Baumaterialien aller Art", welche am mechanisch-technischen Laboratorium angelegt werden soll, einverleibt werden dürfen.

Allgemeine Technologie.

Diffusionsapparat zur Saftgewinnung von Robert. (Hierzu Figur 2 und 3, Tafel VII.) —

Bei dem älteren Verfahren der Maceration wurden bekanntlich die Rübenschnitte mit heissem Wasser extrahirt; die Temperatur in sämmtlichen zur Auslaugung dienenden Cylindern betrug zwischen 80 und 87° C. Man setzte die Auslaugung so lange fort, bis der letzte Saft 0 am Aräometer zeigte, was etwa eine Stunde dauerte. Die ausgelaugten Schnitzel wogen nach dem Ablaufen des Wassers etwa 56 pCt. vom ursprünglichen Gewicht; der Saft trat mit 80 bis 82° C. und schwärzlicher Farbe in die Scheidepfanne. Hier war es besonders, wo sich Schwierigkeiten zeigten; der Saft liess sich in der damals gebräuchlichen Weise nicht scheiden, weshalb eine regelmässige Verarbeitung dieses Saftes allein auch unausführbar war. Heute wird man vielleicht diese Schwierigkeiten nicht mehr finden, da man andere Scheidemethoden und bessere Apparate zur Abscheidung des Schlammes kennt als früher. Indessen zeigte sich auch in den späteren Stadien der Verarbeitung der Macerationssaft von einer Beschaffenheit, welche entschieden hinter derjenigen des Presssaftes zurückstand.

Die Temperatur von 80 bis 85° C. war unumgänglich, da die Maceration mit kaltem Wasser wol normaleren Saft, aber eine sehr ungenügende Ausbeute lieferte. Die Beobachtung, dass schon eine niedere Temperatur, nämlich eine solche von 50 bis 60° C. genüge, wenn man sehr dünne Rübenschnitzel anwendet, und dass in Folge dieser niederen Temperatur der Saft reiner werde, ist die Grundlage des neuen, zunächst in Seelowitz versuchten, dann durch zahlreiche Anwendung in vielen Fabriken in seinen Vorzügen bestätigten Verfahrens.

Dieses Verfahren besteht nach einer dem „Traité de la Fabrication du Sucre" von Dr. Stammer entlehnten, in Dingler's „Polyt. Journal", Bd. 200, S. 127, enthaltenen Abhandlung aus folgenden Theilen:

1) Es werden Rübenschnitzel in passender Dicke hergestellt.

2) Diese werden der Wirkung der Diffusion wiederholt und hinlänglich lange Zeit unterworfen, so dass nach jeder Diffusion die erzeugten Säfte durch andere von geringerer Dichte ersetzt werden, welche zugleich weniger dicht als die in den Zellen sind; dies wird bis zur Erschöpfung der Schnitzel fortgesetzt.

3) Die Wirkung wird dadurch eine vollkommenere und schnellere, dass beim erstenmale eine gewisse Temperatur erreicht wird, welche jedoch dem Safte keinen Schaden bringen kann; die folgenden Diffusionen können dagegen kalt vor sich gehen.

4) In keinem Falle darf die Erwärmung des Saftes, welcher die höhere Temperatur auf die Schnitzel übertragen soll, in den Extractionsgefässen selbst vorgenommen werden; es dienen dazu vielmehr abgesonderte eigene Wärmpfannen.

Die Schnitzel werden durch eine Schnitzelmaschine erhalten, welche eine ganz ähnliche Einrichtung besitzt wie die beim älteren Macerationsverfahren benutzte. Nur die Messer sind anders geformt, es sind gestanzte Stahlklingen mit einfachen vorstehenden, glatten Zähnen, welche Streifen von etwa 1^{mm} Dicke und 6 bis 10^{mm} Breite aus den Rüben schneiden. Je dünner diese Schnitzel sind, desto vollkommener wird der Saft ausgezogen; je schmäler sie sind, desto zweckmässiger geschieht das Aufeinanderlagern in den Cylindern. Auch ist es von Wichtigkeit, dass die Schnitzel möglichst glatte Flächen darbieten, und nicht zerrissen oder zerstückelt sind.

Wie bei der alten Maceration steht der Behälter für das Auslaugwasser 7 bis 9^m,5 über der Batterie; ausserdem sind zwei oder drei Wärmpfannen vorhanden, welche in der Nähe der Batterie und etwa 1 bis 2^m über derselben aufgestellt sind. Die gleichmässige und genau bestimmte Erwärmung der Schnitzel wird dadurch erreicht, dass man in die Cylinder gleichzeitig Schnitzel und erwärmten Saft einfüllt, wobei man die Arbeit so einzurichten hat, dass bei Beendigung der Füllung auch das richtige Verhältniss zwischen beiden Theilen erreicht wird. Die Vorschrift in dieser Beziehung lautet auf 390 Kilogrm. Rüben und 485 Kilogrm. Wasser pro Cubikmeter Cylinderraum. Die Temperatur der Wärmflüssigkeit (Rübensaft oder auch Wasser) richtet sich nach dem Verhältniss von Flüssigkeit und Rüben, sowie nach dem Zustande der Rüben etc., und wechselt zwischen 75 und 95° C. Unmittelbar nach dem Füllen muss das Gemisch von Flüssigkeit und Schnitzel eine solche Temperatur haben, dass der Saft keinen Schaden leidet.

Das Verhältniss zwischen Flüssigkeit und Schnitzel wechselt nach der zu erreichenden Dichtigkeit des Saftes, nach dem Grade der gewünschten Auslaugung, der Grösse der Arbeit etc. Nach der Füllung bleibt die Masse im Cylinder eine bestimmte Zeit in Ruhe, um der Diffusion Zeit zur Wirkung zu lassen; darauf wird der Saft abgezogen und mehrmals nacheinander durch anderen, von immer geringerer Dichtigkeit und stets leichter, als der noch in den Zellen enthaltene ist, ersetzt, und zwar geschieht dies so lange, bis der Saft vollkommen verdrängt ist. Die Wirkung lässt sich stets an dem Unterschied zwischen der Dichtigkeit des verdrängten und des verdrängenden Saftes erkennen. Da der Saft nur vor der ersten Berührung mit den Schnitzeln erwärmt worden ist, zuletzt aber kaltes Wasser angewendet wird, so ist die Temperatur während der ganzen Arbeit eine abnehmende.

Ein Diffusionsapparat dieser Art ist in Fig. 3 und 4, Taf. VII, skizzirt.

Beim Beginn der Arbeit füllt man den ersten Cylinder *d* mit Schnitzeln und Wasser von 80 bis 85° C., im Verhältniss 1100 Kilogrm. Schnitzel und 1650 Kilogrm. Wasser, indem man beides gleichzeitig zugiebt und mit Sorgfalt maischt, damit eine gleichförmige Mischung entsteht und keine Knoten verbleiben, welche sich am Ende unausgelaugt wiederfinden würden. Die Schnitzel gelangen von der Schnitzelmaschine durch *a* auf die Kippwagen *b* und werden aus diesen durch den Trichter *c* in den Cylinder gestürzt. Hierauf schliesst man den Cylinder und lässt 15 bis 20 Minuten digeriren. Dann stellt man einerseits die Verbindung *s* durch Ventil *x* mit der Wärmpfanne *e*, andererseits die mit der Wasserleitung durch *h* her, und drückt so den flüssigen Inhalt des Cylinders in die Wärmpfanne, wo er auf 90° erhitzt wird. Die Wärmpfanne ist so bemessen, dass sie genau die 1650 Kilogrm. aufnimmt, welche im Cylinder befindlich waren, worauf das Verbindungsventil mit dem letzteren geschlossen wird. Hat der Inhalt der Wärmpfanne die gewünschte Temperatur erreicht, so füllt man durch *r* und das Ventil *z* den zweiten Cylinder *d* mit Schnitzeln und mit dem verdünnten „Wärmsaft“ der Wärmpfanne, wozu derselbe gerade hinreichen soll.

Diese Füllung, ebenso wie die späteren, hat mit denselben Vorsichtsmassregeln zu geschehen, wie die erste, und man lässt ebenfalls 15 bis 20 Minuten diffundiren. Hierauf verbindet man Cylinder II mit I durch den Uebersteiger *f*, ferner II mit der Wärmpfanne, I mit der Wasserleitung und drückt so, indem frisches Wasser nach I, und der Saft von I nach II tritt, den Saft von II nach der Wärmpfanne. Ist diese gefüllt, so schliesst man sie ab und erhitzt auf 90° C., während II und I unter dem hydraulischen Drucke stehen bleiben.

Ist nun der dritte Cylinder *d* in derselben Weise gefüllt und der Inhalt diffundirt, so zieht man daraus mittelst der Leitung nach der Scheidepfanne eine gewisse Menge des nun schon concentrirteren Saftes (ebenfalls ziemlich 1650 Kilogrm.) durch das Rohr *t* und Ventil *y* zur Scheidepfanne ab, und hiernach eine entsprechende Menge desselben Cylinders nach der Wärmpfanne, um damit und mit Schnitzeln den vierten Cylinder zu füllen.

Während also beim Beginn der Arbeit der flüssige Inhalt der Cylinder I und II nur einmal für jeden frischen Cylinder ersetzt wurde (nämlich während des Füllens der Wärmpfanne), geschieht dies für alle folgenden, wie überhaupt während der regelmässigen Arbeit zweimal, nämlich einmal in der Richtung zur Scheidepfanne, und einmal nach der Wärmpfanne. Die Scheidepfanne erhält jedesmal den concentrirteren, die Wärmpfanne den nächstverdünnteren Saft, und dieser kommt nächstdem auf die frischen Schnitzel.

In dieser Weise geht es bis zum siebenten Cylinder fort. Wenn dieser den Saft zur Füllung des achten Cylinders abgegeben hat, so trennt man I von der Reihe ab, stellt das Druckwasser auf II, lässt aus I das Wasser ablaufen und entleert ihn hierauf. Der Inhalt dieses Cylinders ist bis dahin 12mal erneuert worden. Ebenso entleert man II, wenn VIII den Saft zur Wärmpfanne abgegeben hat etc. Von III ab haben alle Cylinder ihren Inhalt 14mal erneuert, ehe sie entleert werden. Es werden demnach die Schnitzel immer nur einmal mit der erhitzten Flüssigkeit in Berührung kommen, mit derselben einige Zeit in Berührung (Diffusion) bleiben, und wird die Extraction durch kaltes Wasser beendet. Die Temperatur in einem frisch gefüllten Cylinder beträgt etwa 65° C., in Folge der Mischung der kalten Schnitzel mit dem heissen Saft; im Winter muss man also den Wärmsaft etwas heisser machen. In die Scheidepfanne kommt der Saft mit etwa 45° C. und ebenso ungefähr in die Wärmpfanne. Hiernach fällt die Temperatur sehr schnell bis auf die des Wassers und es ist also nur der in Diffusion stehende Cylinder wirklich heiss, die nächsten zwei sind warm, die übrigen kalt. Man kann daher die Diffusion als eine kalte Maceration nach einer vorübergehenden Erhitzung auf 60 bis 65° C. bezeichnen. Diese reicht hin, um die vollständige Verdrängung des Saftes zu bewirken. Dabei sind die geringe Dicke der Schnitzel und die Dauer der Erhitzung wesentliche Bedingungen.

Die Grösse und Anzahl der Cylinder sind veränderlich, ebenso das Verhältniss zwischen Schnitzel und Flüssigkeit beim Füllen, die Dauer der Digestion und die Temperatur des Wärmsaftes. Durch Abänderung derselben hat man verschiedene Resultate, verschiedene Einrichtungen und verschiedene verarbeitete Rübenmengen erlangt. So z. B. kann man mit 14 Cylindern, und Ladungen von 12 bis 1300 Kilogrm., 60000 Kilogrm. Rüben in 24 Stunden verarbeiten. Für geringere Arbeit kann man ebensolche Cylinder und langsameren Gang oder den gleichen Gang und kleinere Cylinder wählen etc. In einigen Fabriken findet man es vortheilhaft, mit zwei Batterien von je 6 oder 8 Cylindern zu arbeiten, was im Einzelnen, nicht aber in der Hauptsache die Arbeit etwas abändert.

Eine neuere von Schulz angegebene Verbesserung hat das Verfahren ebenfalls in einigen Punkten abgeändert. Bei

dieser wird der Wärmsaft durch die veränderte Reihenfolge der einzelnen Operationen weniger hoch (nur auf 70 bis 80° C.) erhitzt, und steigt die Flüssigkeit von unten in die frisch gefüllten Cylinder. Es wird dadurch das lästige Maischen von Schnitzeln und Saft vermieden, und es erhält der Saft nur eine durchaus unschädliche Temperaturerhöhung. Der Scheidesaft kommt mit nur etwa 20° C. in die Scheidepfanne. Allerdings erfordert diese Abänderung zwei Cylinder und einige Leitungen mehr, als die frühere Methode, doch lobt man namentlich die bessere Beschaffenheit der Säfte, die sicherere Arbeit und Auslaugung.

Wenn die Diffusion gut ausgeführt und die Arbeit eine sorgfältig überwachte ist, so erreicht man eine höhere Ausbeute als mit irgend einem anderen Verfahren. Doch ist dann auch die nöthige Wassermenge grösser als bei diesen, da man 2½ bis 3 mal das Gewicht der Rüben gebraucht. Allerdings kommt diese Wassermenge nicht in den Saft; vielmehr wird dieser nur etwa ebenso weit, wie bei der zweimaligen Pressung, also um etwa 50 pCt. verdünnt, bei welcher Grenze stets eine genügende Auslaugung zu erreichen ist. Das übrige Wasser dient theils zur Verdrängung des Saftes, theils bleibt es im Cylinder und fliesst daraus vor dem Ausleeren ab.

Dieses abfliessende Wasser ist rein genug, um noch Verwendung finden zu können. Man kann es mit einer Pumpe heben und entweder wieder zum Auslaugen oder auch sonst in der Fabrik, z. B. zum Einspritzen benutzen. Am besten aber ist es, wenn man Ursache hat, etwa die Hälfte des Wassers zu ersparen, die letzte Entfernung der Flüssigkeit aus dem letzten Cylinder nicht durch das alsdann im Cylinder verbleibende Druckwasser, sondern mittelst comprimirter Luft zu bewirken, die von einer, mit allen Cylindern in Verbindung zu setzenden Druckpumpe geliefert wird. Es bleibt dann der abzustellende Cylinder mit den ausgelaugten Schnitzeln und, anstatt mit Wasser, mit Luft gefüllt, und man braucht also das bisher frei ablaufende Wasser weniger.

Die Vorzüge des Diffusionsverfahrens bestehen in der grossen Einfachheit und in Reinlichkeit der Arbeit, den geringen Verlusten, dem Wegfall der Pressbleche, Tücher etc., sowie des grössten Theiles der Handarbeit, ferner in einer erheblichen Verringerung der Kosten für die erste Einrichtung und für die Betriebskraft. Auch sind Abänderungen, wenn einmal die regelmässige Arbeit im Gange ist, nur selten erforderlich.

Die Schnitzel müssen möglichst gleichmässig und so dünn wie möglich sein, wenn der Zucker bis auf die geringsten Mengen gewonnen werden soll; allerdings wird der Saft weniger rein, da die zerrissenen Zellen ihren Saft unverändert, und nicht, wie die unverletzten, durch Osmose gereinigt liefern. Ein anderer wichtiger Umstand ist die Gleichmässigkeit der Temperatur in den neu beschickten Cylindern. Deshalb muss beim Einmaischen alle Sorgfalt angewandt werden. Kalk zuzusetzen, ist bei normaler Arbeit ganz überflüssig; wenn aber durch irgendwelche Ursachen ein Aufenthalt nothwendig wird, so empfiehlt sich ein geringer Kalkzusatz für jeden Cylinder oder zum Wärmsaft.

(Schluss folgt.)

Mechanische Technologie.

Schleudermühle zur Zerkleinerung von Kohlen. (Hierzu Fig. 2 bis 4, Taf. III.) —

Die „Revue universelle“, Bd. XXVII, S. 623, bringt von P. Hanrez eine Abhandlung über die Anwendung der Carr'schen Schleudermühle (Disintegrator) zur Zerkleinerung von Kohlen nebst einer genaueren Beschreibung des Apparates, durch deren auszügliche Wiedergabe wir die bereits in dieser Zeitschrift, Bd. IX, S. 103, gebrachten Andeutungen über die in Rede stehende Vorrichtung zu ergänzen versuchen.

Bekanntlich besteht der Apparat aus vier cylindrischen und concentrischen Körben aus Eisen- und Stahlstangen, welche auf gusseisernen Platten befestigt sind. Der erste und dritte, ebenso der zweite und vierte Korb sind mit einander verbunden, und drehen die beiden Systeme sich mit grosser Geschwindigkeit nach entgegengesetzter Richtung. Werden nun die zu zerkleinernden Stücke in das Innere des kleinsten Korbes geworfen, so treffen sie zunächst an dem Aufhalter *a* auf einen festen Widerstand, in Folge dessen die grössten Stücke gebrochen werden. Darauf werden sie von den Stangen des inneren Korbes erfasst und mit Gewalt fortgeschleudert; hierbei begegnen sie aber zugleich den Stangen des zweiten Korbes, die sich in entgegengesetzter Richtung bewegen und eine neue Zertheilung herbeiführen. Die Stücke gehen so durch den ganzen Apparat und empfangen allmälig die Stösse des dritten und vierten Stangenkranzes. Bei hinreichend hoher Geschwindigkeit können diese aufeinander folgenden Stösse das Material in ein fast unfühlbares Pulver verwandeln.

Die ersten Anordnungen der Maschine waren indessen noch mit mancherlei Uebelständen behaftet, namentlich kostete die Construction, bei welcher die beiden Korbwellen in einander rotirten, sich also mit einer relativen Geschwindigkeit doppelt so gross wie die des Apparates in einander bewegten, ausserordentliche Mengen Schmiermaterial, ohne dass in allen Fällen eine Erhitzung und ein Fressen der reibenden Flächen zu vermeiden war. In Folge dessen änderte schon Carr den Apparat so um, dass die hohlen Wellen, welche die Stangen zusammenhalten, um eine feste Achse rotiren, welche von zwei Lagern getragen wird. Die Schmierung findet dabei aus dem Inneren dieser Achse mittelst zweier Schmierbüchsen Statt, welche am Ende derselben angebracht sind. Trotz dieser Abänderung erforderte der Apparat immer noch viel Schmiermaterial, und die reibenden Theile mussten häufig erneuert werden.

Besser ist der Uebelstand durch Hanrez beseitigt, dessen Construction in Fig. 2 und 3, Taf. III dargestellt ist. Die Platten *b* und *c* sind hier auf zwei von einander völlig unabhängige Wellen *d* und *e* befestigt, deren Zapfen von je zwei Schmierlagern getragen werden, welche nach Art der Schmierbüchsen der Eisenbahnachsen eingerichtet sind. Bei dieser Construction sind die Kosten für Schmiermaterial unbedeutend und die Unterhaltungskosten fast verschwindend; die Demontirung ist ebenfalls sehr erleichtert. Der Mantel der Körbe besteht aus Gusseisen oder Blech; er ist gewöhnlich cylindrisch und an seinem unteren Theile zur Abführung des Mahlgutes mit einer Oeffnung versehen. Für gewisse Materialien, wie z. B. Kohle, welche vorher gewaschen und beim Aufgeben in die Maschine noch nass ist, muss man aber besondere Einrichtungen treffen. Der mit Gewalt gegen den Mantel geschleuderte nasse Kohlenstaub setzt sich daran fest und erhärtet; in diesem Falle muss man den Apparat leicht nachsehen und reinigen können. Zu diesem Zweck kann man in dem cylindrischen Mantel Thüren anbringen und die obere Hälfte jenes Mantels um ein Scharnier zurückschlagen; bequemer ist jedoch die in den Figuren dargestellte Form mit Thüren *f* und *g* an dem Abfallrohre, deren Hauptvortheil darin besteht, dass man die Austrittswege während des Ganges der Maschine reinigen kann.

Der feststehende Aufhalter *a* muss in genügender Stärke und Sicherheit ausgeführt werden. Wäre er nicht vorhanden, so würde der Zwischenraum zwischen den Stäben sich sogleich mit zu grossen Stücken füllen. Der Aufhalter muss auch den Stäben so nahe als möglich gestellt werden, damit sich nicht Stücke, welche nur wenig vorspringen und mit Staub vermischt und bedeckt sind, in die innere Fläche des Korbes setzen und so eine Decke bilden, welche jeden Durchgang verhindern würde. In gleicher Weise ist auf eine genügende Fundamentirung Rücksicht zu nehmen.

Die Anzahl der Körbe ist zwar veränderlich; doch sind mit vier Körben die besten Resultate erzielt worden. Drei den äusseren Durchmessern der Körbe von $0^m{,}90$, $1^m{,}20$ und $1^m{,}90$ entsprechende Dimensionen sind die üblichen.

Die Leistungen des Apparates sollen die der anderen Zerkleinerungsapparate bedeutend übersteigen. So liefert die mittlere Form, welche am meisten verbreitet ist, zu Anzin täglich 400 Tonnen Kohlen zur Fabrication von Coks, dessen Qualität für besser gehalten wird, als der mittelst Quetschwalzen erhaltene. Die verschiedensten Mineralien, Cement, Glas, Kalk, Kohle, Pech, sind der Behandlung des Apparates unterworfen worden; die Schnelligkeit seiner Wirkung ist der Art, dass selbst etwas weiche Materialien, welche sich unter anderen Apparaten nur deformiren statt sich zu zertheilen, vollkommen zerkleinert worden sind. Dieser Schnelligkeit der Wirkung,

und dem Ausschluss der Reibung der einzelnen Theile gegen einander ist es nach Hanrez auch zuzuschreiben, dass das Mahlgut keiner Veränderung unterliegt.

Ebenso lässt sich die Mischung verschiedenartiger Substanzen mit dem Apparat bewirken, so die Mischung von Theer und Kohle zur Briquette-Fabrication, von Kalk, Asche und Sand zur Mörtelbereitung, von Kohle verschiedener Art zur Coksfabrication, doch dürfen die Stoffe nicht zu abweichender Natur sein, da die weniger harten Substanzen gewissermassen als Kissen dienen und den Stoss gegen die härteren Materialien abschwächen würden, so dass die letzteren nicht zerkleinert werden. Hierdurch ist es zu erklären, dass grosse mit der Kohle in den Apparat gelangende Steine im Inneren liegen bleiben.

Die Verstopfung des Mantels durch nasse Kohle kann auch dadurch vermieden werden, wenn man seitwärts und am Umfang der Körbe Stahlblätter anbringt, welche zur Ablösung der Kohle einen hinreichend freien Raum um die Räder lassen.

Hanrez hat den Apparat auch in einer verticalen Anordnung ausgeführt, wie er in Fig. 4 gezeichnet ist, und von welchem er sich mehrfache Vortheile verspricht. Trifft nämlich bei den horizontalen Apparaten das Material nach seinem Eintritt auf die Stangen, so besitzt es in Folge der Wirkung der Schwere nur eine geringe Geschwindigkeit, während die durch den Stoss der Stangen hervorgebrachte Wirkung mit der Geschwindigkeit wächst an, welche der Körper bei seinem Zusammentreffen mit den Stangen besitzt. Bei dem verticalen Apparat nimmt es, wenn es auf die Platte *h* fällt, Fig. 4, in Folge der Wirkung der Centrifugalkraft eine bedeutendere Geschwindigkeit an, mit welcher es dann den Stangen begegnet. Es wird hierdurch möglich, das eine System von Körben still stehen zu lassen und nur dem anderen eine rotirende Bewegung zu ertheilen, möglicherweise auch das erstere ganz fortzulassen.

Was schliesslich die Betriebskraft betrifft, so erfordert ein Apparat von $1^m,20$ Durchmesser bei 350 bis 400 Umdrehungen pro Minute, wobei stündlich 10 Tonnen Kohlen zerkleinert werden, 10 bis 12 Pferdest.

R. Z.

Mühlen mit verticalen Steinen. (Hierzu Figur 1 u. 2, Tafel VII.) —

In der „Deutschen Industriezeitung“, 1871, S. 293, giebt C. Meissner Abbildungen und Beschreibung des in Deutschland unter dem Namen des Ingenieur Umfried (S. 144 d. Bds.) bekannten Mahlganges mit verticalen Steinen. Meissner erwähnt merkwürdiger Weise jenen Namen nicht, giebt vielmehr an, dass die Idee zuerst in Ungarn bearbeitet worden sei. Fast scheint es, als ob Meissner diesen Mahlgang erst 1868 in Ungarn kennen gelernt hat; sollte dies der Fall sein, so ist es wol erwähnenswerth, dass Umfried schon 1865 sich mit der Construction desselben beschäftigte.

Der fragliche Mahlgang besteht in einem auf horizontal gelagerter Welle befestigten Läufersteins, dessen beide ebene Flächen gegen zwei vertical aufgestellte feste Steine arbeiten. Fig. 1 u. 2, Taf. VII, geben Längen- und Querschnitt eines solchen Ganges. *a*, *b* und *c* sind die drei Steine, von denen der mittlere, *b*, als Läufer auf die Welle *d* gekeilt ist, während die beiden äusseren, *a* und *c*, auf den Schlitten *e*, *e* festsitzen und durch die Schrauben *f* mit letzteren verbunden sind. Die Steine sind mit einem Mantelstück *z* umgeben, welches aussen wangenartig geformt ist und den Stücken *e* als Schlitten zur Führung und Lagerung dient. Die Schlitten *e*, *e*, welche zugleich die Seitenwände bilden, sind sammt den Steinen in dem Mantel *g* verschiebbar. Die Regulirung der Steindistanz geschieht mittelst Handrad und Spindel *h*, durch deren Drehung die Schlitten *e*, *e* auf ihrer Unterlage *g* verschoben werden, da die Achse *h* mit linkem und rechtem Gewinde versehen ist. Eine Drehung nach rechts bewirkt eine Verminderung, und ein Linksdrehen eine Vermehrung der Steindistanz. Der Aufschüttrumpf *i* ist durch die schmiedeeisernen Träger *k*, *k* auf dem Mantel *g* befestigt, welcher nach oben in zwei Einläufe *l*, *l* endigt. Der Rumpf *i* mündet nach unten ebenfalls in zwei Ausläufe und es gelangt das Getreide aus dem Schüttelwerk *m* in die Einläufe *l*, *l*, die Canäle *n*, *n* und durch die beiden äusseren Steine hindurch zwischen die Mahlflächen, welche das Getreide nur auf der unteren Hälfte ihres Umfanges empfangen. Das Schüttelwerk *m* wird durch einen um den Stift *o* drehbaren Hebel *p* in Bewegung gesetzt, welcher seinerseits durch einen zweiten verticalen Hebel *q* von der Achse *d* aus mittelst eines Excentrik *r* in schwingende Bewegung gesetzt wird.

Die Läuferwelle *d* ruht in zwei kräftigen Lagern der Schlitten *e*, *e*, und wird die Lage des Läufersteines durch die beiden Contreschrauben *s*, *s* regulirt und an einer Verschiebung in seitlicher Richtung verhindert. Diese Körnerschrauben wie auch die Lager sind sehr leicht zugänglich. Das Schüttelwerk *m* ruht auf dem Hebel *p* auf und kann mittelst eines Stellrades *t* in seiner Distanz von dem Rumpf regulirt werden, so dass mehr oder weniger Getreide zufliesst. Der Stift *o* des Hebels ruht zu dem Zwecke auf dem Excentrik *u* der Achse, an welcher *t* angebracht ist, und kann somit höher oder tiefer gestellt werden.

Der ganze Mantel *d*, welcher das eigentliche Gestelle der Maschine bildet, ruht auf zwei kräftigen Holzbalken auf und ist auf denselben festgeschraubt. Die unteren Hölzer dienen dazu, einen Raum unter der Maschine zum Sammeln des Mahlgutes zu schaffen. Die Antriebriemenscheiben sind auf der Läuferwelle *d* angebracht.

Da bei diesen Mahlgängen beide ebene Flächen des Läufersteines arbeiten, so kann bei gleicher Leistungsfähigkeit des Ganges der Durchmesser der Flächen weit geringer gewählt werden, als derselbe bei den gewöhnlichen Gängen ist. Hierdurch fallen aber die üblen Wirkungen der gegen die Drehachse ungleichförmig vertheilten Massen auf die Lagerungen der Achse weit geringer aus, als es bei dem gewöhnlichen Mahlgange nur zu oft der Fall ist. Die leicht zugänglichen Lager der horizontalen Achse bieten ausserdem wesentliche Vortheile gegenüber der nahezu unzugänglichen Steinbuchse, so dass wol anzunehmen ist, dass der Umfried'sche Mahlgang weniger Kraft für schädliche Reibung absorbirt als der gewöhnliche.

Dagegen bietet er noch Schwierigkeiten hinsichtlich der genauen Einstellung der Mahlflächen und hinsichtlich der Abrüstung des Mahlganges. Hierin ist er noch verbesserungsfähig, was auch aus einer Polemik des Ingenieur Uhland in dessen „Prakt. Maschinenconstructeur“ gegen Meissner hervorgeht.

Eine durchgreifende Verbesserung liegt in der Construction von Edward Evans („Engineering“, 1871, No. 294, S. 105), welcher das System der drei verticalen Steine und mit ihm dessen Vortheile beibehält, dagegen die Aufhängungsart der beiden festen und den Betrieb des drehbaren Steines wesentlich anders angeordnet.

Evans lässt, wenn abgerüstet wird, die drei Steine einzeln auf je zwei Zapfen balanciren, so dass sie bequem horizontal gestellt werden können, in welcher Lage sie sich am besten schärfen lassen. Der Treibriemen ist unmittelbar auf den Umfang des Läufersteines gelegt, also kein jedesmaliges Losnehmen der Betriebsscheiben nötbig, wenn die Steine geschärft werden sollen.

H. F.

Feuerungen und Dampfkessel.

Die Kesselsteinbildung und die Mittel zur Verhütung derselben. Für Techniker und Besitzer von Dampfkesselanlagen bearbeitet von Ludwig Roth, Berg-Ingenieur. Mit einer lithographirten Tafel. 28 S. 8. (Preis 12 Sgr.) Berlin, 1872. R. Gaertner. —

Das vorliegende Werkchen können wir allen Kesselbesitzern nur angelegentlichst empfehlen, da es eine äusserst übersichtliche, theilweise kritische Zusammenstellung der in verschiedenen Fachblättern zerstreuten Notizen über Mittel gegen Kesselstein bringt.

Nach einer kurzen Einleitung werden die chemischen Mittel zur Verhütung eines Ansatzes von festem Kesselstein beleuchtet und dabei besonders nachdrücklich darauf hingewiesen, dass das anzuwendende Mittel nach der chemischen Zusammensetzung der festen Bestandtheile im Kesselwasser

gewählt werden müsse. Eine ähnliche Besprechung finden dann die Stoffe, welche dem Kesselwasser beigemischt auf mechanischem Wege das Ansetzen von Kesselstein verhindern sollen, endlich die Apparate zur Reinigung des Speisewassers und die Einrichtungen, welche im Kessel selbst der Steinbildung entgegenwirken sollen.

Die beigefügte Tafel giebt Abbildungen der meisten letzterwähnten Apparate. R. Z.

Bauwesen.

Die Sandpumpe von Gill, welche zur Herstellung von Brunnen auf den Berliner Wasserwerken mehrfach zur Anwendung gekommen, ist eine verbesserte Form der Apparate, welche bereits 1867 zum Absenken der Brunnen für die Pfeiler der Brücke über den Djumnafluss benutzt wurden, und eignet sich sehr gut zum Abteufen von Schächten in losen und schwimmenden Massen.

Die beiden Figuren 3 und 4 auf Taf. II, welche den Apparat im Grundriss und Durchschnitt in $\frac{1}{24}$ der natürlichen Grösse darstellen, sind der „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen", 1871, S. 25, entlehnt. Nach derselben ist *a* ein eisenblecherner Cylinder von $0^m,94$ Durchmesser und $0^m,42$ Höhe, am unteren Ende mit einem Flansche und am äusseren Umfang mit vier verticalen angeschraubten, zur grösseren Sicherung des Apparates gegen Stösse mit Holzbacken *c* bekleideten Rippen *b* versehen, mittelst deren er an vier, nach oben in einem Ring sich vereinigenden Ketten aufgehängt ist, und durch ein an den letzeren angeschlagenes Hängeseil im Schachte gehoben und gesenkt werden kann. Der Boden des Cylinders besteht aus einer schmiedeeisernen, an den Flansch sich anlegenden Scheibe, welche in der Mitte von einem über dem Boden 840^{mm} weit und unter demselben 235^{mm} weit hervorragenden, an beiden Enden offenen und am unteren Ende sich etwas conisch erweiternden Saugrohre *d* durchsetzt wird; derselbe kann leicht mit Hülfe von Winkelhaken, welche an den unteren umgebogenen Enden der Rippen ihren Stützpunkt finden und nur um 90 Grad gedreht zu werden brauchen, mit dem Cylinder fest verbunden und von ihm losgelöst werden. Den Deckel des Cylinders bildet eine aufgenietete Scheibe, auf welcher sich in ein 310^{mm} weites und 550^{mm} hohes Kolbenrohr *e* erhebt, das in den Cylinderraum einmündet und oben ebenfalls offen ist. Ausserdem sind auf dem Deckel zwischen Rand und Kolbenrohr 12 nach oben sich öffnende Klappenventile *f* angebracht. In dem Kolbenrohr steckt mit etwas Spielraum ein 105^{mm} dicker gusseiserner Kolben *g*, dessen Stange durch einen auf das Kolbenrohr aufgeschraubten Bügel *m* eine Leitung erhält; die Kolbenstange endet in einen Ring, an dem ein Zugseil zum Heben und Fallenlassen des Kolbens angeschlagen wird.

Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende. Wird derselbe auf die Sohle eines, mindestens $1^m,5$ hoch mit Wasser erfüllten, in losem Gebirge stehenden Schachtes gesetzt, wobei er sich ganz mit Wasser füllt, und der Kolben in die Höhe gehoben, so steigt in Folge der in ihm erzeugten Luftleere Wasser mit Sand gemengt in den Apparat hinein, und letzterer lagert sich zum grössten Theil in dem ringförmigen Raum zwischen Saugrohr und Cylinderwand ab; fällt dann der Kolben durch seine Schwere zurück, so treibt er das im Wege stehende Wasser durch das Saugrohr und die Klappenventile des Deckels aus. Bei jedem neuen Kolbenspiel wiederholt sich der nämliche Vorgang.

Die zur Anwendung des Apparates erforderliche Einrichtung besteht in einem, über der Hängebank aufgestellten, einen vierseitigen Raum einschliessenden Schachtgerüst, innerhalb dessen der Weiteraufbau des mit dem Vorschreiten des Abteufens niedersinkenden Schachtausbaues vorgenommen wird. Auf demselben ist ein über das Schachtmittel laufendes Schienengleis gelegt, das sich seitwärts des Schachtes, durch Böcke und Längsschwellen getragen, fortsetzt und von so grosser Spurweite ist, dass der Abteufeapparat hindurchgelassen werden kann. Ueber diesem ersten Gerüst ist ein dreiarmiges Gerüste centrisch aufgestellt, an dessen oberem Ende zwei Rollen vertical über einander aufgehängt sind. Ueber die obere Rolle ist das Hängeseil geschlungen, welches den Senkapparat trägt; dasselbe läuft von da über eine an dem Schachtgerüste befestigte dritte Rolle nach dem Dampfkabel, mit Hülfe dessen der Senkapparat im Schachte gehoben und gesenkt wird. Ueber die zweite Rolle läuft das Zugseil an dem Ringe der Kolbenstange, welches mit dem anderen Ende an einem einarmigen Hebel befestigt ist, dessen Drehpunkt ebenfalls am Schachtgerüste liegt und an dessen freiem Ende Arbeiter an angeknüpften Seilen die Hebung des Kolbens bewirken.

Um den Betrieb in Gang zu setzen, wird der Senkapparat auf einem Eisenbahnwagen über das Schachtmittel gehoben, an das Hängeseil und an das Zugseil angeschlagen, der Wagen bei Seite geschoben, der Apparat auf die Schachtsohle niedergelassen, und dann das Hängeseil noch so weit nachgegeben, dass es ganz schlaff hängt. Neun Mann beginnen nun die Arbeit am Hebel. 100 bis 150 Hübe genügen, um den Cylinder mit Sand zu füllen. Es wird dann durch die Dampfwinde der ganze Apparat aus dem Sande, in dem er sich gewöhnlich fest angesaugt hat, über die Höhe des Schienengleises gehoben, der Eisenbahnwagen untergeschoben, der Boden des Cylinders gelöst und nun der Apparat wieder von dem auf dem Wagen liegen bleibenden Boden abgehoben. Wenn alles gut gegangen, so steht die ganze eingepumpte Sandmasse in Form eines Cylinders auf dem Boden. Derselbe wird mit dem Wagen zum Abstürzen bei Seite und auf einem zweiten Wagen ein anderer Boden herbeigeschafft und der letztere an dem Apparate befestigt, worauf die Arbeit wieder beginnen kann.

In Sandboden von gewöhnlicher, feinerer Beschaffenheit füllen die Arbeiter bei fleissiger Arbeit den Cylinder in einer Stunde 5 bis 6 Mal. Der Apparat schafft aber nicht blos Sand, sondern auch Steine von solcher Grösse, dass sie noch in den Cylinder eintreten können, heraus; bei kiesigem Untergrund muss er nur hin und wieder einige Fuss angehoben und fallen gelassen werden, damit durch das Aufschlagen der unteren Kante des Hauptcylinders die weniger beweglichen Massen gelockert und dem Saugrohre zugetrieben werden.

Ein Brunnen auf den Berliner Wasserwerken von $4,^m29$ äusserer Weite wurde zuerst mittelst eines gewöhnlichen Sackbohrers $3^m,45$ unter das Oberflächen- und $2^m,82$ unter das Grundwasserniveau abgeteuft und hierauf vermittelst des Apparates in 17 Arbeitstagen weitere $14^m,12$, also durchschnittlich im Tage um $0^m,84$ niedergebracht. Die Maximaleinsenkung in einem Tage betrug $1^m,54$, was einer Förderung von etwa 22 Cbkmtr. entspricht. R. Z.

Eisenbahnwesen.

Wetli's Eisenbahnsystem zur Ueberwindung starker Steigungen. Sein absoluter und relativer Werth für den Locomotivbetrieb steiler Bahnen und seine Verwerthung für die schweizerischen Alpenbahnen. Von A. R. Harlacher, ord. Professor der Ingenieurwissenschaft am deutschen Landespolytechnicum in Prag. Mit einer lithographirten Tafel. Separatabdruck aus dem Jahrbuch der Gesellschaft chem. Studirender der eidgen. polyt. Schule. 69 Seiten. Zürich, 1871. Meyer & Zeller. —

Diese Abhandlung, ein Separatabdruck aus dem Jahrbuche der Polytechniker in der Schweiz, behandelt die bisherigen Systeme zur Ueberwindung starker Gefälle auf Eisenbahnen, mit besonderer Rücksicht auf das System Wetli's mit den Schraubenfelgen, dessen Vortheile aufgezählt werden, und welches als besonders für die Schweiz von hohem Interesse, den eidgenössischen Behörden zur Unterstützung empfohlen wird. Dieser Umstand mag auch einigermassen die Ursache sein, dass die Abhandlung einem Eisenbahntechniker viel Altes bringt. Nach einer allgemeinen Einleitung und allgemeinen Bemerkungen beschreibt der Verfasser das System Wetli's auf Grundlage der vom Erfinder herausgegebenen Schrift*) in allgemeinen Umrissen, und stellt die Behauptungen auf, dass 1) die constante Ausnutzung der Dampfarbeit ein wesentlicher Vortheil dieses Systems ist, 2) dass durch die Verhinderung des Gleitens der Triebräder und Schraubenräder die Leistungsfähigkeit der Maschine vergrössert wird, und 3) dass die Abnutzung der Schienen bedeutend vermindert

*) Vergl. Bd. XIII, S. 785 d. Zeitschr.

wird. Er schlägt einen besseren Querschnitt für die geneigten Schraubenschienen vor und spricht sich über die Ausführbarkeit des Oberbaues günstig aus. Es folgt ein Auszug des Gutachtens der schweizer Professoren, welches bekanntlich im Ganzen genommen dem neuen Systeme sehr günstig ist. Sodann wird der absolute und relative Werth des Systems Wetli vom Verfasser allseitig selbst behandelt und dessen Vorzüge gegen andere Systeme dargethan. Zuletzt wird über die drei bestehenden Alpenbahnen und über die Gotthard-, Splügen- und Simplonbahn ganz kurz und mit Bezug auf die Anwendbarkeit des neuen Systemes geschrieben. Der Verfasser untersucht die voraussichtlichen Betriebskosten und findet ungefähr dieselben Zahlen wie seine Züricher Collegen, mit Ausnahme des Hrn. Culman. Der Abhandlung ist ein Blatt beigegeben mit der graphischen Darstellung des Principes bei den Systemen Wetli (Schraubenfelgen), Riggenbach (gezahnte Mittelstange, Rigibahn) und Fell (Bahn über den Mont-Cenis).

Wir wollen nicht die Vorzüge des Systemes Wetli vor allen anderen Systemen, welche zur Besteigung starker Gefälle bisher in Vorschlag gebracht worden sind, irgendwie absprechen; auch die Schneefrage, obwol sie bei der alten Mont-Cenis-Bahn sehr in die Wage fiel, wollen wir unberührt lassen. Wir erlauben uns nur die Behauptung, dass man bei der Beurtheilung der Betriebs- und Erneuerungskosten nicht zu idealistisch zu Werke gehen soll. Stellen wir uns beispielsweise eine neue Erfindung folgender Art vor: Ein System mit vier parallelen Gleisen, bei welchem auf jeder Achse zwei Räder sitzen und wo zuweilen das innere, zuweilen das äussere Räderpaar, oder auch beide Paare zur Wirkung kommen. Wollte dann irgend ein praktischer Techniker dieses System in Bezug auf Ersparnisse im Betrieb und Erneuerungskosten befürworten? Es ist wahr, dass dieser Vergleich in mancher Beziehung nicht passt und ebenso einseitig wäre wie der Vergleich mit Kreuzungen und Herzstücken. Es kommt aber der Umstand vor, dass ein horizontales Kräftepaar, welches bekanntlich dadurch entsteht, dass die Kolben nicht in der Bahnaxe liegen, an den geneigten Schienen weit mehr rütteln wird, als es an den gewöhnlichen Schienen der Fall sein kann, wovon man sich durch eine einfache Kräftezerlegung überzeugen kann. Nun ist es auch in der Ausführung nicht anders denkbar, als dass die Schraubenfelgen mit einem gewissen Spiel in die geneigten Schienen eingreifen. Im Falle die Adhäsion grösser sein soll als der einfachen Radbelastung entspricht, ist während jeder kleinen Pause, die am Anfang des Eingreifens in eine neue Schraubenschiene wegen des genannten Spieles stattfindet, ein Gleiten der Triebräder denkbar. Selbst wenn der ganze Oberbau so schön fundirt wäre, wie es nur Werkzeugmaschinen sind, so ist es noch nicht denkbar, dass der Schraubenquerschnitt stets in der gleichen Höhe eingreifen würde, und dass die linke Schiene mit derselben Kraft von der Schraube gedrückt wäre wie die rechte. Nun muss auch da ein gewisses Spiel stattfinden und dann wird der Angriffspunkt mit jedem Stoss wechseln müssen. Stellt man sich aber weiter vor, dass die Schraubenfelgen wenigstens keine grössere Haltbarkeit haben werden als die Bandagenwulste, dass die Schraubenschienen ausgelaufen sind, dass ihre Lage bei der besten Unterhaltung weit davon entfernt sein wird, eine horizontale zu bleiben, dass kein Oberbau einem Maschinenfundamente gleichzusetzen ist, so wird man bezüglich der Unterhaltungskosten nicht zu ideal vorgehen dürfen. Nebenbei sei bemerkt, dass bei unrichtiger Lage ein Entgleisen leichter ist als bei dem gewöhnlichen Systeme. Es wären noch viele andere kleinere Bedenken zu erwähnen, aber, alles in Allem muss zugestanden werden, dass sich kein System zu Versuchen in der Wirklickeit so eignet wie das System Wetli, und dass erst die Erfahrung zeigen muss, in welchen Verhältnissen seine vermeintlichen Nachtheile gegenüber den unleugbar grossen Vortheilen zur Geltung kommen.

Newport. L. V.

Maschinentheile.

Regulator für Gebläsemaschinen. — Der in Fig. 1 und 2, Taf. II, dargestellte, von Wood construirte Regulator für Gebläsemaschinen ist dem „Engineering", 1871, No. 300, S. 204, entnommen. Bei demselben dient die Pressung des Windes zur Regulirung des Dampfzuflusses zur Gebläsemaschine. Zu diesem Zweck ist an dem Drosselventil der letzteren der kleine Cylinder *a* angebracht, dessen unterer Theil durch das Rohr *b* mit der Windleitung in Verbindung steht. Die Kolbenstange desselben wirkt mittelst Schubstange auf den Hebel der Drosselklappe *c*. Zur Feststellung eines bestimmten Druckes in der Windleitung dient die Federwage *d*, welche durch eine Schraube auf die gewöhnliche Weise eingestellt wird.

R. Z.

Angelegenheiten des Vereines.

Aenderungen zum Verzeichniss der Mitglieder.

V. H. Schoeller, Ingenieur in Mülheim a. Rh. (868). *A.*

A. Caro, Ingenieur in Breslau (1509).
A. Müller, Ingenieur der Maschinenfabrik von F. v. Dreyse in Sömmerda (1493).
} *B.*

Gustav Nimax, Ingenieur der Société civile belge des Charbonnages d'Herne in Bochum-Herne (373).
Schiffner, Director des Bonner Bergwerks- und Hüttenvereines in Obercassel bei Bonn (855).
C. Smrčzka, Ober-Ingenieur der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft in Prag (1342).
} *C.*

Albert Knipping jun., Ingenieur in Oderberge bei Arnsberg (1015). *L.*

Ed. Hüster, Eisenbahn-Maschinenmeister in Montigny bei Metz (504). *P. S.*

Victor Lwowski, Maschinenfabricant in Halle a. d. S. (1119). *T.*
A. Moński, Maschinenfabricant, Firma: Weise & Moński, in Halle a. d. S. (1370).
} *S. A.*

Bleichert, Ingenieur in Schkeuditz (1203).
Th. Otto, Ingenieur der Gruson'schen Maschinenfabrik und Eisengiesserei in Buckau (1204).
} *T.*

Jul. Wurmbach, Hüttendirector in Bockenheim bei Frankfurt a. M. (1246). *E.*

Hugo Frick, Ober-Ingenieur der k. k. priv. österr. Staatseisenbahngesellschaft in Wien (962).

Ludwig Hagen, Ober-Bauinspector in Cöslin (657).

W. H. Lauter, Ingenieur in Frankfurt a. M. (730).

Massencz, Hüttendirector in Kalan in Siebenbürgen (1417).

A. Sander, Ingenieur der Eisengiesserei und Maschinenfabrik von Goetz & Nestmann in Leipzig (1041).

Schmitt, Ingenieur der Maschinenfabrik von Moeller & Holberg in Grabow a. d. O. (834).

W. Sommer, königl. Bergassessor und technischer Betriebsdirector der Zeche Hannover bei Eickel (1826).

Dr. Alb. Wüst, Docent der Physik und Maschinenlehre an der königl. höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt in Poppelsdorf bei Bonn (267).

Dem Vereine sind ferner beigetreten die Herren:

Carl Jost, Ingenieur in Breslau (796). *Br.*

A. Feldmann, Associé der Firma Hurtzig & Feldmann in Linden vor Hannover (2023).
A. Hahn, Ingenieur der Actien-Maschinenbauanstalt in Hannover (2022).
A. Prinzhorn, Chemiker in Hannover (2021). *H.*

Boos, Ingenieur des Walzwerkes Neu-Oberhausen in Oberhausen (2024).
Guth, Ingenieur des Walzwerkes Neu-Oberhausen in Oberhausen (1398).
Aug. Langhans, Ingenieur in Duisburg (1324). *R.*

Friedr. Daub, Lederfabricant in Siegen (2016).
Herm. Schleifenbaum, Walzwerksbesitzer in Haardt bei Siegen (2019).
Alb. Schnutz, Ingenieur der Maschinenfabrik von Gebr. Schnutz in Müssnershütten bei Siegen (2015).
Friedrich v. Viebahn, Walzwerksbesitzer in Carlshütte bei Altenhundem (2017). *S.*

Gustav Baruch, Kaufmann und Fabrikbesitzer in Podgorze bei Krakau (2013).

E. Starcke, Ingenieur und Vorstand der Emdener Papierfabrik in Emden (2014).

F. Walther, Ingenieur und Maschinenfabricant, Firma: Gebr. Pietzsch, in Schwiebus (2020).

Die Vorstände der Bezirks- und Zweigvereine

bestehen für das Jahr 1872 aus folgenden Herren (siehe das Verzeichniss der Mitglieder Seite 31 dieses Bandes):

1. Aachener Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. H. Lamberts (50);
Stellvertreter: Hr. E. Dittmar (119).
Schriftführer: Hr. Mehler (1087);
Stellvertreter: Hr. Petersen (478).
Cassirer: Hr. Oeterkamp (125);
Stellvertreter: Hr. G. Herrmann (190).

2. Berliner Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Simon (154).
Schriftführer und Cassirer: Hr. Dietz (1287);
Stellvertreter: HHrn. Dopp (810), Endenthum (312) und Mejer (878).

3. Braunschweigischer Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Schöttler (1981);
Stellvertreter: Hr. Webers (1987).
Schriftführer: Hr. Mitgau (23);
Stellvertreter: Hr. Hundert (1120).
Cassirer: Hr. Wellenbeck (1989).

4. Breslauer Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Minssen (658);
Stellvertreter: Hr. Nippert (897).
Schriftführer: Hr. P. Suckow (701);
Stellvertreter: Hr. Werlitz (932).
Cassirer: Hr. Bredow (917);
Stellvertreter: Hr. Woywode (16).

5. Darmstädter Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Werner (102).
Schriftführer und Cassirer: Hr. Jordan (823).
Vorstandsmitglieder: HHrn. Horstmann (861), Pfannmüller (683) und Weiss (430).

6. Hannoverscher Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth (1796).
Cassirer: Hr. Dr. J. Knövenagel (1770).
Vorstandsmitglieder: HHrn. Griese (1754), Heusinger v. Waldegg (1763) und Kohlert (1771).

7. Bezirksverein an der Lenne.

Vorsitzender: Hr. C. Kugel (1020).
Schriftführer: Hr. A. Brüninghaus (1016).
Cassirer: Hr. Ihlefeld (289);
Stellvertreter: HHrn. Heinemann (1014), Majert (663), Peipers (286) und Spannagel (1565).

8. Mannheimer Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Isambert (1602);
Stellvertreter: Hr. Mündler (409).
Schriftführer: Hr. Dr. F. Briegleb (997);
Stellvertreter: Hr. Dr. Gauhe (530).
Cassirer: Hr. Mohr (1176).

9. Niederrheinischer Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Windscheid (82);
Stellvertreter: Hr. Brügelmann (206).
Schriftführer: Hr. Dr. Stammer (341);
Stellvertreter: Hr. Schwarz (20).
Cassirer: Hr. Dietze (86);
Stellvertreter: Hr. Kampf (211).

10. Oberschlesischer Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Thometzek (232);
Stellvertreter: Hr. Nack (120).
Schriftführer: Hr. Sommer (1423);
Stellvertreter: Hr. Schimpff (862).
Cassirer: Hr. Schmahel (766);
Stellvertreter: Hr. Tümmler (588).

11. Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Euler (1);
Stellvertreter: Hr. Dihm (262).
Schriftführer: Hr. Chateau (1552);
Stellvertreter: Hr. Herm. Köhl (685).
Rechner: Hr. E. Wagner (837);
Stellvertreter: Hr. A. Wagner (188).

12. Pommerscher Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Dresel (543);
Stellvertreter: Hr. Kretschmer (948).
Schriftführer: Hr. Gollnow (78).
Cassirer: Hr. Brennhausen (92).

13. Bezirksverein an der niederen Ruhr.

Vorsitzender: Hr. Hollenberg (758);
Stellvertreter: Hr. Lueg (885).
Schriftführer: Hr. Philipp (179);
Stellvertreter: Hr. Angerstein (858).
Cassirer: Hr. Schilling (707).

14. Sächsisch-anhaltinischer Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. v. Reiche (1216).
Schriftführer: Hr. Winkler (498).
Cassirer: Hr. Rienecker (534).

15. Siegener Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Th. Peters (1013);
Stellvertreter: Hr. Gregor (228).
Schriftführer: Hr. Weyland (1245);
Stellvertreter: Hr. Gude (1842).
Rechnungsführer: Hr. Macco (1532).

16. Thüringer Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Bolte (883);
Stellvertreter: Hr. Dr. Perels (398).
Cassirer und Schriftführer: Hr. Lwowski (1119).
Vorstandsmitglieder: HHrn Reiz (1404) und Riedel (213).

17. Westfälischer Bezirksverein.

Ehrenpräsident: Hr. Harkort (756).
Vorsitzender: Hr. Sudhaus (7).
Schriftführer: Hr. A. Schmidt (988).
Cassirer: Hr. H. Blanck (866).
Vorstandsmitglieder: HHrn. F. Asthöver (740), A. Dreyer (750), Dr. K. List (768) und Stamhke (784).

In den übrigen drei Bezirksvereinen sind die Vorstandswahlen zum Theil noch nicht vollzogen worden.

Statut des Braunschweigischen Bezirksvereines.

§ 1. Der braunschweigische Bezirksverein verfolgt die Zwecke des Hauptvereines und unterwirft sich dessen Statuten.

§ 2. Mitglieder des Bezirksvereines müssen gleichzeitig auch Mitglieder des Hauptvereines sein, gemäss Statut des Hauptvereines (§ 49).

Der Beitritt erfolgt durch Anmeldung beim Vorsitzenden des Bezirksvereines.

§ 3. Die Mitgliedschaft erlischt:

a) durch schriftliche Erklärung des Austrittes, welche an den Vorsitzenden des Bezirksvereines zu richten ist;
b) wenn ein Mitglied seine Pflichten nicht erfüllt, worüber nach Antrag des Vorstandes die Versammlung (§ 6) durch Stimmenmehrheit entscheidet.

§ 4. Die Mitglieder wählen aus ihrer Mitte alljährlich einen Vorstand von fünf Personen, welche unter sich die Aemter eines Vorsitzenden, eines stellvertretenden Vorsitzenden, eines Schriftführers, eines stellvertretenden Schriftführers und eines Cassirers vertheilen.

§ 5. Der Vorstand vertritt den Verein nach innen und nach aussen und ist für seine Geschäftsführung verantwortlich.

§ 6. Die ordentlichen Versammlungen finden mindestens einmal vierteljährlich Statt. Der Ort und die Zeit der Zusammenkunft werden von der Versammlung bestimmt.

§ 7. Ausserordentliche Versammlungen können jederzeit vom Vorstande und müssen auf Antrag von mindestens ⅓ der Mitgliederschaft des Vereines berufen werden, doch müssen dieselben wenigstens 8 Tage vorher unter Angabe des Zweckes den Mitgliedern bekannt gemacht werden.

§ 8. Anträge von Mitgliedern hat der Vorstand auf die Tagesordnung der nächstfolgenden Versammlung zu setzen; im Weigerungsfalle kann der Antragsteller an die ordentliche Versammlung appelliren. Sollen in den Versammlungen für den Verein bindende Schlüsse gefasst werden, so ist die Tagesordnung vorher bekannt zu machen.

§ 9. Sämmtliche Wahlen und Beschlüsse geschehen durch absolute Majorität der Stimmenden; nur bei Anträgen auf Aenderung der Statuten und Auflösung des Vereines sind die Stimmen von ⅔ der Vereinsmitglieder Bedingung. Sollte die zu diesem Zwecke berufene erste Versammlung nicht beschlussfähig sein, so entscheidet in einer zweiten dazu bestimmten Sitzung die absolute Majorität der Anwesenden.

§ 10. Die Abstimmungen finden entweder durch Stimmzettel oder durch Acclamation statt; letztere ist ausgeschlossen, wenn irgend welcher Einspruch von den Anwesenden dagegen erhoben wird.

§ 11. Zu den Versammlungen steht jedem Mitgliede die Einführung von Gästen frei. Die Gäste sind dem Vorsitzenden und durch diesen der Versammlung vorzustellen.

§ 12. Zur Bestreitung der Vereinsausgaben werden von der Versammlung jeweilig die erforderlichen Beiträge zur Erhebung bei den Mitgliedern genehmigt, doch sollen dieselben den Betrag von 3 Thlr. pro anno nicht übersteigen.

§ 13. Neu eintretende Mitglieder zahlen den vollen Beitrag desjenigen Kalenderjahres, in welchem der Eintritt erfolgt. Ausgeschiedene haben keinen Antheil an dem Vereinsvermögen.

§ 14. Das Vereinsjahr geht mit dem Kalenderjahre. In der ersten Versammlung des Kalenderjahres legt der Vorstand Rechnung über das vorhergegangene ab, und findet die Neuwahl des Vorstandes Statt.

Statut des Bezirksvereines an der niederen Ruhr.

§ 1. Der Bezirksverein an der niederen Ruhr befördert die Zwecke des Hauptvereines und unterwirft sich dessen Statuten.

§ 2. Die Mitglieder wählen jährlich einen Vorstand von fünf Personen, welche unter sich die Aemter eines Vorsitzenden, eines stellvertretenden Vorsitzenden, eines Schriftführers, eines stellvertrenden Schriftführers und eines Cassirers vertheilen.

§ 3. Der Vorstand vertritt den Verein nach innen und aussen und ist für seine Geschäftsführung verantwortlich.

§ 4. Die Versammlungen finden von Zeit zu Zeit Statt, je nach Bedürfniss, jedoch mindestens vierteljährlich. Ueber die Verhandlungen wird dem Hauptvereine berichtet.

§ 5. Als Ort der Zusammenkunft können abwechselnd verschiedene Orte des Bezirkes gewählt werden.

§ 6. Zur Deckung der unvermeidlichen Auslagen werden von der Versammlung jeweils die erforderlichen Beiträge zur Erhebung bei den Mitgliedern genehmigt.

Mittheilungen
aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Hannoverscher Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 144.)

Versammlung vom 19. Januar 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 17 Mitglieder.

Hr. Tuch zeigte verschiedene Gussstahl-Bohrspäne aus der Fabrik von Krupp in Essen vor. Die grössten hatten eine Breite bis 280mm und sollen angeblich von der berühmten Riesenkanone herrühren. —

Sodann hielt Hr. H. Fischer einen Vortrag über

Warmwasserheizung.

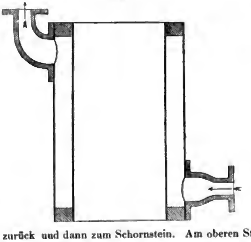
Redner bewies durch die Theorie und seine vielfachen Erfahrungen, dass die Wasserheizung die bei weitem nutzbarste und die am wenigsten Brennmaterial erfordernde sei; sie habe nur den Nachtheil, grössere Anlagekosten zu verursachen als andere Heizungen.

Für die Anlagekosten stelle sich 1) die Luftheizung als die billigste, 2) die Heisswasserheizung etwas theuerer, 3) die Warmwasserheizung am theuersten.

Ebenso verneinte Redner entschieden die Frage: ob die Warmwasserheizung die Luft nass mache. Dieselbe bewirke nur eine geringere Zersetzung der der Luft beigemengten organischen Theile, während diese bei der Heisswasserheizung stärker auftritt und bei der Luftheizung in der Regel, der heissen Heizfläche halber, am stärksten ist, wodurch natürlich die Luft verschlechtert wird.

Redner hat in verschiedenen Städten und zu verschiedenen Zwecken Warmwasserheizungen gebaut und überall gute Resultate erzielt. Hierbei sind fast ausschliesslich stehende Kessel nach beistehender Skizze angewendet. Das Feuer liegt in dem inneren Rohr, geht darin hoch, an den äusseren

Fig. 1



Seiten zurück und dann zum Schornstein. Am oberen Stutzen steigt das warme Wasser hoch und kehrt durch den unteren Stutzen zum Kessel zurück. Das Steigerohr geht direct durch alle Etagen und hat in den verschiedenen Etagen Abzweigungen, welche sich wieder vereinigen und zum Kessel zurückgehen. Diese Anlagen würden sehr oft mit grossem Luxus ausgeführt; die Rohre hinter Spiegel, Fensterbänke und Bilder gelegt und man könnte also auch Warmwasserheizung für die schönsten Zimmer und Salons anwenden.

Versammlung vom 26. Januar 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Breul.

Hr. Heusinger v. Waldegg sprach zunächst über die Ergebnisse des ersten Betriebsjahres (Mai bis October 1871) der Rigibahn (vergl. Bd. XIV, S. 269). Der Bau derselben ist durch den Krieg verzögert worden, indem die von einem lothringischen Eisenwerke angefertigten Schienen nur zu einem Drittel abgeliefert waren, und wurde sie daher erst 1871 eröffnet. Die Resultate seien so gute gewesen, dass eine Dividende von 10 pCt. habe gegeben werden können. Auf der 5,1 Kilomtr. langen Bahnlinie wurden vom Mai bis October v. J. im Ganzen 60,262 Personen befördert; die Locomotiven legten in diesem Zeitraume einen Weg von 10,159 Kilomtr. zurück.

Ferner theilte derselbe Redner mit, dass die rheinische Eisenbahn jetzt zu Nebengeleisen auf Bahnhöfen die Hartwichschienen von 183mm Höhe (ohne Schwellen) anwende; die sächsische Staatseisenbahn benutzt für Nebengeleise, welche nicht mit Locomotiven befahren werden, 118mm hohe Schienen ohne Querschwellen und auf 5m,65 Länge mit nur drei Querverbindungen.

Sodann machte Redner Mittheilung über einen vom Tischlermeister Wissel in Hannover construirten Billetschrank, der sich dadurch, dass sich die einzelnen Fächer leicht füllen und leeren lassen und dadurch, dass er einen geringeren Raum einnimmt, vor der älteren Construction auszeichnet.

Schliesslich sprach Redner noch über die

Locomotive von Maly

in Zürich, welche zwei neue Einrichtungen von Bedeutung zeige:

1) eine geneigte Rohrwand der Rauchkammer,
2) die Decke der Feuerkiste von gewelltem Blech.

Durch die geneigte Rohrwand werde ein besserer Zug und dadurch bessere Dampfentwickelung erreicht, man sei im Stande, in einer Stunde Dampf von 5 Atmosphären zu erzeugen.

Die Decke der Feuerkiste sei schon durch ihre Form stark genug, einen Kesseldruck von 20 Atmosphären auszuhalten, die angebrachten Nothanker seien nicht angezogen.

Erfahrungsgemäss setze sich in der gewellten Decke wegen ihrer Beweglichkeit kein Kesselstein an, und sei ein dadurch verursachtes Rosten nicht denkbar. —

Schliesslich theilte der Vorsitzende unter Vorlage der bezüglichen Verhandlungen mit, dass in Folge Erlasses des Herrn Handelsministers im November v. J. in Berlin eine Conferenz der technischen Mitglieder und Obermaschinenmeister der 10 Staats- und unter Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen stattgefunden habe, in welcher Normalien für gewisse Hauptabmessungen und Constructiontheile von Eisenbahnwagen festgesetzt seien. Letztere sollen für die Folge bei Neubeschaffungen den Entwürfen zu Grunde gelegt werden. Hierdurch sind die Fabricanten in der Lage, verschiedene Wagenbestandtheile massenhafter, billiger und schneller als bisher anfertigen zu können; die Leistungsfähigkeit der Fabriken wird daher wesentlich erhöht, und namentlich in diesen Zeiten des Wagenmangels schnellere Abhülfe geschaffen werden.

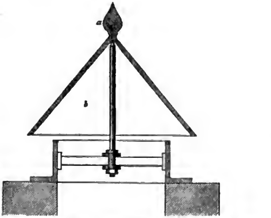
Versammlung vom 2. Februar 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert.

In derselben sprach Hr. H. Fischer über den Carr'schen Disintegrator, welcher auf S. 205 dieses Heftes ausführlich beschrieben ist, und dann über die bisher bekannten

Schornsteinköpfe,

zum Verhindern des Rauchens der Oefen etc. bei ungünstigen Winden (vergl. Bd. XII, S. 796; Bd. XIII, S. 323 und 645; Bd. XIV, S. 38), wobei Redner besonders den in beistehender Skizze dargestellten erläuterte; derselbe ist auf eine Eisen-

Fig. 2



spitze aufgehängt und legt sich jedesmal auf der Windseite an den Schornstein; wesentlich ist hierbei das oben angebrachte Gegengewicht *a*, welches so zu reguliren ist, dass die Haube *b* sich auch bei mässigem Winde schon gegen den Schornstein legt.

Versammlung vom 9. Februar 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. H. Fischer.

Als verschiedene geschäftliche Angelegenheiten erledigt waren, hielt Hr. Körting einen längeren Vortrag über die ihm patentirten

Condensatoren.

Zunächst sprach Redner über den Nutzeffect der Injectoren, sowol in ihrer Anwendung als Speiseapparate, als auch als Elevatoren, und illustrirte seine Mittheilungen durch einige überschlägliche Rechnungen, denen englisches Mass und Gewicht zu Grunde gelegt wurde und worin zur Bequemlichkeit des Rechners die Pferdestärke zu 560 Fusspfund und das Gewicht eines Cubikfusses Wasser zu 56 Pfd. angenommen wurde.

Erfahrungsmässig hebt nun 1 Cubikfuss verdampftes Wasser 50 Cubikfuss Wasser auf eine Höhe von 60 Fuss. Die Leistung von 2 Cubikfuss verdampften Wassers ist demnach am Elevator

$$= 2 . 60 . 56 . 50 \text{ Fusspfund.}$$

In der Dampfmaschine bringt 1 Cubikfuss verdampftes Wasser pro 1 Stunde 1 Pferdestärke hervor, seine Leistung ist daher

$$= 560 . 3600 \text{ Fusspfund.}$$

Da aber der Dampf in der Pumpe nicht so günstig arbeitet als in einer guten Dampfmaschine, und die Arbeitsverluste in der eigentlichen Pumpe im bedeutenden Masse vorkommen, so nahm Redner an, dass für die effective Leistung einer Pferdestärke, in Form von gehobenem Wasser, 2 Cubikfuss verdampftes Wasser erforderlich seien. Das Güteverhältniss beider Hebemaschinen ist sonach

$$= \frac{2 . 60 . 56 . 50}{560 . 3600} = \frac{1}{6},$$

d. h. der Elevator bedarf für dieselbe nützliche Arbeit 6mal mehr Dampf als die Pumpe.

Bei grösserem Gegendruck des zu bewegenden Wassers ist dies Güteverhältniss für den Injector günstiger.

Der Locomotivinjector erwärmt das Wasser um 40° C.

Die effective Leistung der Speisepumpe ist bei der Locomotive pro Pfund, bez. pro 1 Cubikfuss verdampften Wassers pro Stunde

$$= 2 . 56 . 320 = 35{,}840, \text{ oder rund } 36{,}000 \text{ Fusspfunde.}$$

Die zugehörige Leistung der Locomotive ist $= 560 \times 3600$, also das Verhältniss der Locomotivleistung zur Arbeit der Pumpe

$$= \frac{36{,}000}{560 . 3600} = \frac{1}{56}.$$

Jedes Pfund verdampftes Wasser gebraucht

$$182 + 540 = 722 \text{ W.-E.,}$$

d. h. für den Kraftbedarf der Pumpe findet eine Erwärmung von

$$\frac{722}{56} = 13^0 \text{ C.}$$

Statt. Das Güteverhältniss zwischen Pumpe und Injector ist sonach

$$= \frac{13}{40} = \text{etwa } \frac{1}{3}.$$

Lediglich zum Bewegen des Wassers angewendet, verdient der Injector daher den Namen eines „Kohlenfressers". Für das Speisen der Dampfkessel ist er dagegen vortheilhafter, indem er den grössten Theil der verbrauchten Wärme dem Kessel wieder zuführt.

Redner ging dann zur Beschreibung des ihm patentirten Injectors über.

In der nachstehenden Fig. 3 führt die Mitteldüse *a* den gebrauchten Dampf von der Maschine zu, welcher in der Weise, wie Fig. 4 andeutet, aus dem Abblaserohre entnommen wird. Durch die ringförmige Düse *bb* strömt frischer Dampf und durch die ringförmige Düse *cc* das zu bewegende Wasser. Zum Beweise, dass dieser Injector vortheilhafter arbeite, führte der Vortragende an, dass man, sobald der Zufluss des Abblasedampfes abgesperrt werde, den Hahn für den frischen Dampf mehr offen halten müsse.

Der Condensator des Redners unterscheidet sich von dem Morton'schen (Bd. XIII, S. 203) principiell dadurch, dass Redner den Abblasedampf nur zum Auswerfen des Wassers benutzt, während Morton demselben auch das Ansaugen des Wassers zumuthe. Da dieses letztere nun nicht mit der genügenden Zuverlässigkeit stattfinde, so seien häufige Betriebsstörungen an der Tagesordnung, wodurch die Nützlichkeit des Apparates wesentlich beeinträchtigt werde. Redner lässt das zur Condensation nöthige Wasser mittelst einer Pumpe auf die nöthige Höhe heben, durch die Düse *c* (Fig. 5) aus-

Fig. 3

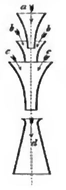


Fig. 4

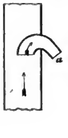
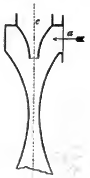


Fig. 5



strömen, wodurch der durch *a* einströmende Abblasedampf in Bewegung gesetzt, und vor der Düse die Condensation bewirkt wird. Die Anwendung einer Pumpe erfolgt deshalb, weil — wie oben berechnet — der Nutzeffect des Elevators ein sehr geringer ist, und ausserdem durch ihn eine Erwärmung des Wassers hervorgebracht wird.

Ein derartiger Condensator ist seit einiger Zeit in der Hannoverschen Gasanstalt im Betrieb und ergiebt dort 23 Zoll Vacuum. Die betreffende Maschine pumpt Wasser in ein 50 Fuss hohes Bassin, und entnimmt der Condensator sein Wasser aus diesem Bassin.

Die Maschine verwendet also von ihrer Kraft, da pro Pferdestärke derselben 20 Cubikfuss Condensationswasser nöthig sind,

$$50 . 20 . 56 = 56{,}000 \text{ Fusspfunde,}$$

oder, wegen Reibungen und sonstiger Widerstände, etwa das Doppelte oder 2 . 56,000 Fusspfund pro Stunde und pro Pferdestärke, also

$$\frac{2 . 56.000}{560 \times 3600} = \frac{1}{18}$$

der Nutzleistung der Maschine, d. i. bei 20 Pfd. mittlerer Arbeitsspannung $1\frac{1}{9}$ Pfd. Gegendruck auf die Kolben.

Bei gewöhnlicher Condensation ist das nutzbare Vacuum

$$= 13\tfrac{1}{2} - 3 = 10\tfrac{1}{2} \text{ Pfd.,}$$

bei dem in Rede stehenden Condensator

$$= 12 - 1\tfrac{1}{9} = 10\tfrac{8}{9} \text{ Pfd.}$$

Die Wirkungen sind also fast genau gleich, während die Anlage- und Unterhaltungskosten eines gewöhnlichen Condensators wesentlich höher sind als die des Körting'schen. Da derselbe an vorhandenen Expansionsmaschinen sehr leicht anzubringen ist, so empfahl Redner den Condensator namentlich hierfür, indem er berechnete, dass eine Expansionsmaschine, welche früher mit $\frac{3}{5}$ Füllung und 75 Pfd. Anfangsdruck arbeitete, unter Anwendung seines Condensators mit $\frac{2}{10}$ Füllung dieselbe Leistung hervorbringen würde, worin eine Ersparung von $15:(15-9) = \frac{2}{5}$ des früheren Dampfquantums liege.

Hierzu führte Hr. Dr. Rühlmann unter Aeusserung seines Bedauerns darüber, dass die Vereinszeitschrift dem Neuen zu wenig Beachtung schenke, welches Bedauern*) er in das Protokoll aufzunehmen ersuchte, an, dass das Grundprincip dieses Condensators zuerst 1856 von Barclai aufgestellt sei, dann hätten 1863 Barclai und Morton gemeinschaftlich ein Patent genommen, während 1867 Morton allein ein neues Patent erhalten, nach welchem die Sache praktisch brauchbar wurde. Unter diesen beiden Herren hätten, hinsichtlich der Priorität der Erfindung, viele Zänkereien stattgefunden. Der Gegenstand sei zunächst durch „Engineer", 25. December 1868, S. 557, in weiteren Kreisen bekannt geworden.

Prof. Rankine in Glasgow habe Versuche mit einem Morton'schen Condensator vorgenommen, und gefunden, dass ein Vacuum von 24 Zoll Quecksilber und eine Dampfersparniss von 27 bis 30 pCt. erzielt würden.

Hr. Heusinger v. Waldegg beschrieb alsdann den

Kesselsteinauffänger von Zipser

in der Krakauer Königsmühle.

Blechkästen, welche oben nur durch ein Gitter geschlossen sind, haben am Boden zwei bis vier Röhren, über deren oberen Oeffnungen Schienen hängen. Das mit Sinkstoffen gemischte, stark bewegte Wasser durchströmt die Röhrchen und wird durch die Schlenchen so geleitet, dass die Sinkstoffe Gelegenheit haben, am Boden des Kastens sich abzulagern. Dieses System hat vor den Popper'schen Anti-Incrustatoren (Bd. XIII, S. 423 und Bd. XV, S. 537) den Vorzug, dass die Kästen leicht aus dem Kessel genommen und bequem gereinigt werden können.

*) Wenn diese Aeusserung des geehrten Redners sich auf den Morton'schen Condensator bezieht, so verweisen wir auf den bereits citirten Aufsatz von Kayser, Bd. XIII. S. 203. Da der Apparat sehr bald von der Tagesordnung verschwand, hielten wir auch weitere Mittheilungen über denselben nicht für erforderlich.
D. Red. (R. Z.)

Bei weiterer Besprechung dieses Gegenstandes kam die Rede wieder auf die Construction der Dampfkessel, wobei Hr. Fischer ergänzend zu früheren Mittheilungen über die ungünstigen Ausdehnungen der einzelnen Theile des Cornwallkessels hervorhob, dass trotzdem die Industrie diese Kessel so lange mit Vorliebe beibehalten würde, bis die Gewalt sie daran hindere, da die Vortheile der Construction die Nachtheile in Schatten stelle. Die cylindrischen und Zwischenfeuer-Kessel litten hauptsächlich an dem Nachtheil, dass der Kesselstein bezw. der Schlamm sich hauptsächlich unmittelbar über den Feuerplatten absetze, wodurch — bei unreinem Wasser — ein häufiges Durchbrennen derselben herbeigeführt werde. Zur Vermeidung der ungünstigen Spannungen schlug Redner vor, die Flammrohre aus gewellten Platten zu bilden. Die grösseren Herstellungskosten würden grösstentheils dadurch gedeckt, dass die Blechstärke nur halb so gross gemacht zu werden brauche als sonst. Ausserdem bieten derartige Röhren eine um 50 pCt. grössere Heizfläche.

Hr. Dr. Rühlmann empfahl zur Verstärkung der Flammrohre ausser den bekannten Versteifungsringen (Bd. XI, S. 733) vor Allem die Galloway-Röhren.

Hr. Teich legte noch den Bruch einer

Bessemerstahlachse,

die von Pönsgen, Giesbers & Co. in Düsseldorf angefertigt ist, vor. In der Lagerstelle war durch Versehen des Drehers ein leichter, aber scharfer Einschnitt entstanden, sodass bei einem Probeschlage an dieser Stelle der Bruch eintrat, während sechs andere, stärkere Probeschläge (von 650 Kilogrm. aus 5 bis 8^m Höhe) der übrigen Achse nicht schadeten.

Hr. Heusinger v. Waldegg erwähnte einer ähnlichen Erscheinung bei Gussstahlschienen, welche nicht selten beim Abladen an den Stellen zerbrächen, wo sich die Einkerbungen für die Schienennägel befinden.

Westfälischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 159.)

XXXIX. Versammlung vom 10. März 1872 in Witten. — Vorsitzender: Hr. Sudhaus. Schriftführer: Hr. A. Schmidt.

Nach Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten sprach Hr. Springmann über

amerikanische Flussdampfer.

Die vereinigten Staaten von Nordamerika besitzen ausser ihrem umfangreichen, weitverzweigten Eisenbahnnetz eine Menge schiffbarer Gewässer von ungewöhnlicher Länge. Allein das Stromgebiet des Mississippi mit seinen Nebenflüssen Red River, Missouri und Ohio umfasst 19,200 Kilomtr. (12,000 englische Meilen) schiffbarer Wasserstrassen. Der Ohio resp. seine Quellflüsse Alleghany und Monongahela sind noch 208 Kilomtr. (130 Meilen) oberhalb Pittsburg schiffbar, so dass die ganze Länge von der See 2700 Kilomtr. (2300 Meilen) beträgt. Das Gefälle dieser Ströme ist ein sehr geringes, auf dem Missis-

sippi von Cairo bis New-Orleans nur 47^{mm} pro Kilometer ($2\frac{7}{8}$ Zoll pro Meile), auf dem Missouri bis 800 Kilomtr. (500 Meilen) aufwärts von Cairo 67^{mm} (4 Zoll) etc. An festen Hindernissen der Schifffahrt finden sich auf dem ganzen ungeheuren Gebiet nur drei durch Felsenriffe veranlasste Stromschnellen, von denen die des Ohio bei Louisville die bekanntesten sind, die aber sämmtlich durch Canäle und Schleusen umgangen werden. Das Haupthinderniss der Schifffahrt sind die schwimmenden Baumstämme (snags), und diese veranlassen in der That 70 pCt. aller vorkommenden Unglücksfälle.

Kleinere, aber sehr belebte Flüsse sind die im Osten, vor allen der Hudson, der von New-York bis Albany (etwa eine Emfernung wie Cöln bis Mainz) Fluth und Ebbe hat, von zahlreichen Dörfern und Städten umkränzt ist und eine Menge prachtvoller Dampfer trägt. Hier fand zum ersten Male eine regelmässige Personenbeförderung mittelst Dampfschiffen Statt und zwar durch Fulton 1807. Bei den Hudsondampfern erheben sich über dem Rumpfe noch drei Etagen, die nach allen Seiten noch 380 bis 508^{mm} (15 bis 20 Zoll) übergebaut sind, noch überragt von dem vorn angebrachten Steuermannshäuschen. Das erste Stockwerk wird grösstentheils von Maschinen und Kohlen eingenommen, im zweiten befindet sich vor allen Dingen der grosse, prachtvoll eingerichtete Gesellschaftssalon. Auf dem „Daniel Drew" z. B. ist derselbe 107^{m} (350 Fuss) lang und auf's luxuriöseste eingerichtet. Dasselbe Schiff enthält ausserdem noch 350 Staterooms mit Betten und kann im Ganzen 1000 Passagiere befördern.

Die Maschinen sind sämmtlich Balanciermaschinen mit einem Cylinder, und sehr grossem Hub und sehr grossen Schaufelrädern. Der „Isaac Newton" hat beispielsweise Räder von $13^{m},_{7}$ (45 Fuss) Durchmesser und $3^{m},_{66}$ (12 Fuss) Breite. (Der Rheindampfer „Hohenzoller" hat Räder von 5^{m} Durchmesser.) Die Maschine hat 2^{m} (81 Zoll) Cylinderdurchmesser, $3^{m},_{66}$ (12 Fuss) Hub, arbeitet mit $2,_{5}$ Kilogrm. (35 Pfd.), Ueberdruck und halber Füllung, macht 17 Umgänge pro Minute, so dass sich eine Umfangsgeschwindigkeit der Schaufelräder von 640^{m} (2100 Fuss) pro Minute herausstellt. (Der „Hohenzoller" hat 580^{m} bei 40 Umgängen.) Die Kolbengeschwindigkeit beträgt bei diesen Dampfern durchschnittlich $2^{m},_{13}$ (7 Fuss) pro Secunde. (Auf dem Rhein $1^{m},_{88}$.) Die Balanciers sind sehr kurz, haben 45^{0} Ausschlag, bestehen aus einem gusseisernen Sterne und einem darum gezogenen schmiedeeisernen Bande von 76^{mm} (3 Zoll) Dicke und 125 bis 200^{mm} (5 bis 8 Zoll) Breite; er ist hoch über dem Verdeck auf einem hölzernen Bock gelagert. Die Achse der Schaufelräder liegt in der ersten Etage. Für die Dimensionsverhältnisse des ganzen Schiffes mag der erwähnte „Isaac Newton" als Beispiel dienen. Derselbe ist 103^{m} (338 Fuss) lang, $12^{m},_{2}$ (40 Fuss) breit zwischen den Radkasten. Der Rumpf ist $3^{m},_{35}$ (11 Fuss) tief und geht $1^{m},_{52}$ (5 Fuss) im Wasser. Der Gehalt ist 1454 Tonnen. (Der Rheindampfer „Deutscher Kaiser" ist $81,^{m}6$ lang, $7^{m},_{5}$ breit zwischen den Radkasten, also viel schlanker und geht $1^{m},_{1}$ im Wasser.)

Die Dampfkessel haben sonderbarer Weise ihren Platz auf dem übergebauten Theile des Deckes; jeder Kessel hat zwei inwendige Feuerungen. Von da geht die Flamme durch weite Röhren nach dem hinteren Ende, kehrt von dort durch andere Röhren nach vorn zurück und entweicht in den Schornstein. Ein solcher Kessel hat z. B. eine Gesammtlänge von $11^{m},_{9}$ (39 Fuss). Der hintere cylindrische Theil hat $3^{m},_{5}$ ($11\frac{1}{2}$ Fuss) Durchmesser, der vordere Theil, die Feuerbuchse, ist rechtwinklig $4^{m},_{1}$ ($13\frac{1}{2}$ Fuss) breit, oben halbkreisförmig gewölbt. Vom Rost nach hinten führen zwei Röhren von 455^{mm} (18 Zoll) und acht von 355^{mm} (14 Zoll) Durchmesser, von da zurück fünf Röhren von je 405^{mm} (16 Zoll) Durchmesser. Der Schornstein hat wieder einen grösseren Querschnitt; er erhebt sich $19^{m},_{8}$ (65 Fuss) über dem Rost. Die beiden Kessel haben zusammen 422 Qdrtmtr. (4540 Quadratfuss) Heizfläche und $24,_{25}$ Qdrtmtr. (261 Quadratfuss) Rostfläche. Das Brennmaterial ist auf allen östlichen Dampfern die feste, schwer verbrennliche Anthracitkohle, man verdampft pro Pfund Kohle $6,_{2}$ Pfd. Wasser, und pro Quadratmeter 540 Pfd. (pro Quadratfuss Rostfläche 50 Pfd.) Wasser. Zur Beförderung des Zuges begnügt man sich nicht mit den erwähnten hohen Schornsteinen, sondern führt ausserdem durch ein Gebläse Luft unter den Rost.

Die Dampfer der westlichen Ströme stimmen in Hinsicht auf den Bau und die Einrichtung des Schiffes vollkommen mit den beschriebenen überein; die maschinelle Einrichtung ist aber durchaus abweichend. Jedes Schaufelrad wird nämlich für sich durch eine horizontale Dampfmaschine getrieben, und wird dadurch das Wenden ungemein erleichtert. Die Maschinen haben geringen Cylinderdurchmesser, grossen Hub, arbeiten mit Hochdruckdampf von $8,_{4}$ bis $9,_{8}$ Kilogrm. (120 bis 140 Pfund) und ohne Condensation. Beispielsweise ist der „Wight" $76^{m},_{2}$ (250 Fuss) lang, $9^{m},_{14}$ (30 Fuss) breit zwischen den Radkasten und geht $1^{m},_{52}$ (5 Fuss) tief im Wasser. Die $9^{m},_{14}$ (30 Fuss) hohen Räder haben 18 Schaufeln von $4^{m},_{27}$ (14 Fuss) Breite und $0^{m},_{76}$ ($2\frac{1}{2}$ Fuss) Tiefe. Die beiden Cylinder haben 760^{mm} (30 Zoll) Durchmesser und $3^{m},_{05}$ (10 Fuss) Hub. Die Kessel sind Cylinderkessel mit äusserer Feuerung; die Verbrennungsproducte kehren durch zwei inwendige Feuerrohre nach vorn zurück und entweichen durch angesetzte Rauchkasten in den Schornstein. Oben befindet sich ein Dampfdom, unten ein Schlammsammler. Das sehr dünne Mauerwerk der Feuerung wird durch gusseiserne Platten gebunden. Es liegen immer sieben Kessel nebeneinander, von denen der mittlere sowol mit dem rechten als mit dem linken Schornstein in Verbindung steht. Auf dem „Wight" haben die Kessel $1^{m},_{07}$ ($3\frac{1}{2}$ Fuss) Durchmesser und $9^{m},_{14}$ (30 Fuss) Länge. Die Gesammtheizfläche beträgt 260 Qdrtmtr. (2800 Quadratfuss), die Rostfläche 10 Qdrtmtr. (108 Quadratfuss), der Querschnitt der inneren Züge $1,_{57}$ Qdrtmtr. (17 Quadratfuss), der der beiden Schornsteine 3 Qdrtmtr. (32 Quadratfuss).

Einem dritten Typus gehören die Dampfer an, welche den oberen Ohio und andere seichte Flüsse befahren. Dieselben haben hinter dem stumpf abgeschnittenen Stern ein einziges Schaufelrad, gelagert auf zwei schweren Trägern von Eichenholz. Auch hier ist das Dach, aber nur in zwei Etagen, weit übergebaut, der Tiefgang beträgt etwa $0^{m},_{60}$ (2 Fuss). Die Maschine hat zwei Cylinder von 380 bis 460^{mm} (15 bis 18 Zoll) Durchmesser, $2^{m},_{44}$ (8 Fuss) Hub und sehr lange, hölzerne Pleuelstangen. Die Kessel sind wie die der Mississippiboote eingerichtet. Das Schiff führt zwei Steuer, rechts und links unter dem vorderen Quadranten des Schaufelrades.

Die Fahrgeschwindigkeit der amerikanischen Dampfer ist eine sehr beträchtliche. Am 13. October 1860 fuhr der „Daniel Drew" von Albany nach New-York, eine Strecke von 240 Kilomtr. (150 engl. Meilen) in 6 Stunden 50 Minuten gegen den Wind, einschliesslich fünf Landungen zu 20 Minuten. Dies ergiebt eine Geschwindigkeit von 40 Kilomtr. (25 engl. Meilen) pro Stunde. Die schnellste bekannte Fahrt auf dem Rheine ist die Probefahrt des „Hohenzoller", mit etwa 32 Kilomtr. (ohne Strömung etwa 27 Kilomtr.). Der „Daniel Drew" hatte folgende Dimensionen: $76^{m},_{8}$ (252 Fuss) Länge, $9^{m},_{3}$ ($30\frac{1}{2}$ Fuss) Breite zwischen den Radkasten, $2^{m},_{84}$ ($9\frac{1}{3}$ Fuss) Tiefe des Rumpfes, $1^{m},_{37}$ ($4\frac{1}{2}$ Fuss) Tiefgang. Die beiden Schaufelräder waren bei $8^{m},_{84}$ (29 Fuss) Durchmesser $2^{m},_{74}$ (9 Fuss) breit. Der eine Cylinder hatte 1^{m},52 (60 Zoll) Durchmesser und $3^{m},_{05}$ (10 Fuss) Hub. Der Dampfdruck betrug $2,_{46}$ Kilogrm. (35 Pfund), die Heizfläche 311 Qdrtmtr. (3350 Quadratfuss).

Noch sind bei den amerikanischen Dampfern zu beachten, die über Deck befindlichen, zu beiden Seiten angebrachten, hohen, hölzernen Sprengewerke, welche dem sonst sehr leichten Bau die erforderliche Steifigkeit verleihen. —

Redner zeigte ferner einige amerikanische Werkzeuge vor, nämlich eine transportable Holzbohrmaschine für Zimmerleute und verschiedene Hobel. Dieselben zeichneten sich durch originelle und elegante Construction aus.

Gedruckt bei A. W. Schade (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ZEITSCHRIFT

DES

VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. **Band XVI. Heft 4.** **Aprilheft.**

Abhandlungen.

Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen in England.

Von **Carl Haber**.

(Vorgetragen in der Sitzung des Aachener Bezirksvereines vom 8. November 1871.)

Die Zeche Ruhr und Rhein der Rheingruben-Gesellschaft in Ruhrort bedarf einer zweiten Wasserhaltungsmaschine nebst neuem Pumpensystem, stark genug, um 2,5 Cubikmeter Wasser pro Minute auf 200m Höhe zu heben. Die Ausarbeitung der Detailpläne hierfür hat erkennen lassen, dass die Adoptirung des gewöhnlichen Systems: grosse Maschine über Tage nebst Pumpen von erheblichen Querschnitten, in verschiedenen Beziehungen auf Hindernisse und Missstände aller Art stiess. Der runde Theil des Schachtes mit einem Minimaldurchmesser von nur 3m,76 ist durch die vorhandenen Maschinen- und Pumpenanlagen so verbaut, dass für das Gestänge der zweiten Pumpe der Fahrtrum hätte zu Hülfe genommen werden müssen, wobei immer nur Pumpen von 495mm Plungerdurchmesser Platz fanden.

Ueber Tage ergaben sich für Aufstellung der Maschine, Maschinengebäude etc. nicht minder erhebliche Uebelstände, da man überall in Collision mit bestehenden Anlagen kam, so dass das Project durchweg die Grenzen des Ausführbaren berührte. Rechnet man hinzu die grossen Kosten der Maschinen- und Pumpenanlage, die heute mindestens 80,000 Thlr. ausmachen würden, sowie die lange Zeit für Anfertigung und Aufstellung (1½ bis 2 Jahre unter den jetzigen Verhältnissen), so lag die Frage nahe, ob es nicht thunlich sei, das System der unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen, welches in England weitere Verbreitung gefunden hat und über welches die technischen Journale jüngst sehr günstige Mittheilungen brachten, auch hier anzuwenden. Dies System, welches erlaubt, das Wasser in einer Tour auf ganz erhebliche Höhen hinaufzudrücken, das Pumpengestänge und die damit verknüpften Gefahren und Unannehmlichkeiten hinwegfallen lässt, bei gleichem Nutzeffect verhältnissmässig geringe Anlagekosten verursacht, erschien für die speciellen hiesigen Verhältnisse um so passender, da dasselbe ein Minimum von Raum und Zeit erforderte.

Referent erlaubt sich in Folgendem in gedrängtester Weise die Daten mitzutheilen, die er auf einer nur wenige Tage umfassenden Reise in England zu sammeln Gelegenheit hatte, wobei jedoch das Bedauern ausgedrückt werden muss, dass aus Mangel an Localkenntniss viele sehr interessante Punkte nicht besucht wurden.

1. Pumpensystem von Hayward Tyler & Co. ausgeführt:

a) Auf Trimdon Grange Colliery bei Durham.

Dampfcylinderdurchmesser 2016mm (40 Zoll engl.)

Pumpenkolbendurchmesser 254mm (10 Zoll).

Die Plunger bilden zugleich die Dampfkolbenstange. Hub des Dampfkolbens und der Plunger 1m,22 (48 Zoll). Durchmesser der Pumpenventile, einfache bronzene Tellerventile in Bronzesitzen 152mm (6 Zoll). Saugehöhe bis 7m,92 (26 Fuss). Höhe, auf welche die Wasser gehoben werden, 137m (450 Fuss). Durchmesser der Steigerohre im Lichten 203mm (8 Zoll); Eisenstärke unten 25mm (1 Zoll), oben 13mm (½ Zoll).

Der Dampf wird von Tage durch 178mm (7zöllige), 16mm (⅝ Zoll) starke Dampfrohre, deren Ausdehnung durch besondere mit Stopfbuchsen versehene Stücke unschädlich gemacht wird, in die Grube geleitet. Die Maschine macht 10 bis 15 Doppelhübe in der Minute, und beträgt in letzterem Falle die Geschwindigkeit des Plungers 0m,61 (2 Fuss), die des Wassers in den Steigerohren 0m,91 (3 Fuss) und beim Durchgange durch die Ventile 1m,68 (5½ Fuss) pro Secunde.

Das gehobene theoretische Wasserquantum beträgt bei 15 Doppelhüben pro Minute 1855 Liter (65½ Cubikfuss engl.), bei 10½ Doppelhüben 1294,5 Liter (46 Cubikfuss); die theoretische Nutzleistung der Pumpe ist im ersten Falle 55½, im zweiten 39 Pferdestärken. Die

Spannung des Dampfes beträgt 1,9 Kilogrm. pro Quadratcentimeter (27 Pfd. pro Quadratzoll), daher die theoretische Arbeitsleistung der Dampfmaschine im ersten Falle 115½, im zweiten 81 Pferdestärken, was einen Wirkungsgrad von 48 pCt. ergiebt. Derselbe wird in Wirklichkeit aber nicht erreicht, da der Wasserverlust der Pumpen nicht gemessen wurde, und zudem der Dampfverlust in der langen Rohrleitung ein sehr erheblicher sein wird. Wahrscheinlich wird der Wirkungsgrad also 45 pCt. nicht übersteigen.

Die Dichtung der Rohrleitung und der Maschinentheile wird wie gewöhnlich mittelst Gummi, Patentliderung u. s. w., die Umhüllung der Dampfrohre mittelst Filz bewirkt. Die Maschine arbeitet weder mit Condensation (der gebrauchte Dampf geht in den Wetterschacht) noch mit Expansion, und ist die Abkühlung der Maschine wegen der grossen Oberflächen der Cylinder und weil die Kolbenstange zugleich als Plunger dient, also abwechselnd in Dampf und in Wasser arbeitet, eine sehr erhebliche. Diese Uebelstände sind eine Folge des Strebens, Maschine und Pumpe so einfach als möglich zu machen und in den kleinsten Raum zusammenzudrängen, was freilich auf Kosten des ökonomischen Resultates auch gelungen ist.

Was nun das Verhalten von Pumpen und Maschinen während der Arbeit anbelangt, so ist davon Rühmenswerthes durchaus nicht zu sagen. Die Ventile schlagen in einer Weise, welche befürchten lässt, dass wie bereits ein Ventilkasten gesprungen, so über kurz oder lang die Pumpentheile in Folge der mächtigen hydraulischen Stösse auseinander fliegen werden. Verursacht wird dies einmal durch die grosse Differenz der Drucke unter und über den Ventilen, hervorgebracht durch die breite Auflagerungsfläche derselben (sie wird durch einen 13 bis 19^{mm} (½ bis ¾ Zoll) breiten Ring gebildet), durch die grosse Geschwindigkeit des Wassers beim Durchgang durch dieselben, wodurch heftige zuckende Bewegungen entstehen, die durch den Windkessel nur unvollkommen ausgeglichen werden, da derselbe unsymmetrisch zu den Druckventilen und in erheblicher Entfernung von denselben angebracht ist. Trotzdem ist hier mit geringem Capital eine Wasserhaltung geschaffen worden, die ein grosses Wasserquantum aus bedeutender Teufe herausfördert. Dabei ist jedoch die Hitze in der Maschinenkammer und in deren nächster Umgebung keine geringe, so dass es sehr wünschenswerth erscheint, für eine gute Ventilation dieses Raumes zu sorgen. Die Fundamentirung ist sehr einfach und besteht nur aus einem Holzrahmen. Die Maschinenkammer wird durch einen im Flötz ausgehauenen, 2^{m},74 (9 Fuss) hohen eingewölbten Raum gebildet.

b) Auf Broad Oak Colliery bei Swansea, South Wales.

Die Dimensionen der Pumpe und Maschine sind dieselben wie der vorbeschriebenen, nur ist der Plungerdurchmesser 203^{mm} (8 Zoll) und der des Steigerohres 254^{mm} (10 Zoll). Das Wasser wird aus einer 150^{m} (495 Fuss) langen, einfallenden Strecke gehoben, welche eine saigere Höhe von 32^{m} (105 Fuss) repräsentirt. Am Anfangspunkt der einfallenden Strecke wird das gehobene Wasser in einen Sumpf ausgegossen, aus welchem es durch eine über Tage aufgestellte Maschine entnommen und 110^{m} (360 Fuss) saiger gehoben wird. Früher soll die unterirdische Maschine das Wasser direct vom Endpunkte der einfallenden Strecke bis zu Tage gehoben haben. Wegen einer inzwischen stattgehabten Kesselexplosion und des dadurch zeitweilig verursachten Dampfmangels musste dieser Betrieb in der angegebenen Weise beschränkt werden. Die Maschine machte pro Minute 16 Doppelhübe, was eine Kolbengeschwindigkeit von 0^{m},66 (2$\frac{1}{6}$ Fuss) pro Secunde ergiebt. Der Gang der Maschine war hierbei durchaus regelmässig; von Schlagen der Ventile, Wasserstoss, Bewegung in den Maschinentheilen war wenig zu bemerken, obwol das Fundament nur aus zwei untergeschobenen Balken bestand, und ein Windkessel gar nicht vorhanden war. Der Dampf wird ebenfalls von Tage in die Grube geleitet; die grosse Hitze in der Maschinenkammer verursachte dieselben Unannehmlichkeiten wie in Trimdon Grange.

2. System Tangye Brothers & Holman.

Die Tangye'schen Maschinen haben im Allgemeinen dieselbe Anordnung wie die vorstehend beschriebenen; der horizontal liegende Dampfcylinder liegt zwischen den beiden Pumpen, die jedoch nicht mit Plungerkolben, sondern mit gewöhnlichen Kolben versehen sind.

Auf Adelaide Colliery bei Bishop Auckland habe ich die nachstehenden Daten gesammelt. Auch auf Trindon Grange findet sich in unterer Teufe eine Tangye'sche Maschine, die das Wasser der Tyler'schen Maschine zuhebt. Die Höhe, auf welche das Wasser gehoben wird, ist jedoch gering, weshalb ich mich auf die Beschreibung der Maschine von Adelaide Colliery beschränke.

Dampfcylinderdurchmesser 660^{mm} (26 Zoll).

Pumpenkolbendurchmesser 165^{mm} (6½ Zoll).

Hub des Dampf- und Pumpenkolbens 1^{m},83 (6 Fuss).

Die Ventile bestehen aus Systemen von je sieben kleinen Tellerventilen von Bronze in Guttaperchasitzen. Der Durchmesser der einzelnen Ventile ist fast 63^{mm},5 (2½ Zoll), der Gesammtquerschnitt mithin 206 Quadratcentimeter (32 Quadratzoll), d. h. so gross wie der Querschnitt des Pumpenkolbens. Die Saugehöhe ist im Maximum 6^{m},1 (20 Fuss); die Wasser werden in einer Tour 315^{m} (1032 Fuss) hoch hinaufgedrückt.

Durchmesser der Steigerohre im Lichten 178^{mm} (7 Zoll); Wandstärke unten 51^{mm} (2 Zoll), oben 13^{mm} (½ Zoll); dieselben sind alle 60^{m} (200 Fuss) im Schacht verlagert. Der Dampf wird durch einen einzigen Kessel in der Grube erzeugt; Verlust durch Abkühlung findet also nicht Statt. Die Feuergase sowie der verlorene Dampf gehen in den Wetterschacht.

Die Maschine machte 10 Doppelhübe pro Minute, doch hat dieselbe bei sehr gutem Gange 12 Hübe gemacht, ohne dass dies als Maximalzahl angesehen werden könnte.

Bei letzterer Hubzahl ist die Geschwindigkeit des Wassers in den Pumpen 0^{m},73 (2,4 Fuss), in den Steige-

rohren $0^m,61$ (2 Fuss) pro Secunde. Das bei dieser Geschwindigkeit gehobene Wasserquantum beträgt 934 Liter (33 Cubikfuss), also die theoretische Nutzleistung etwa 65 Pferdestärken. Der Nutzeffect der Maschine wird verhältnissmässig ein ganz günstiger sein, da der Dampfcylinder den Dampf aus dem unmittelbar daneben liegenden Kessel erhält. Expansion und Condensation sind auch bei dieser Maschine nicht vorhanden. Der Gang ist ein vollkommen ruhiger, ein Schlagen der Ventile kaum bemerkbar, bewirkt weniger von dem kolossalen Windkessel, der, leider, etwa $6^m,1$ (20 Fuss) von der Maschine entfernt in einem Schachte steht, als dadurch, dass bei geringer Wassergeschwindigkeit die verschiedenen Querschnittsverhältnisse richtig gewählt sind.

Der Windkessel hat 762^{mm} ($2\frac{1}{2}$ Fuss) Durchmesser und $9^m,14$ (30 Fuss) Höhe, er wiegt 14 Tonnen, ebensoviel wie Maschine und Pumpen zusammen.

Der Preis soll 800 £. loco London gewesen sein, ohne Windkessel.

Die Fundamentirung ist sehr sorgfältig in Mauerwerk ausgeführt; die Ankerbolzen haben $3^m,05$ (10 Fuss) Länge.

Die Länge der Maschine beträgt $5^m,79$ (19 Fuss), die Breite $1^m,45$ ($4\frac{3}{4}$ Fuss).

Aus dem Gesagten geht hervor, dass dem Princip, die Wasser aus sehr grossen Teufen durch einen einzigen Pumpensatz vermittelst einer unterirdischen Maschine und mit Umgehung des Gestänges zu heben, wesentliche Schwierigkeiten nicht im Wege stehen. In vielen Fällen wird es angezeigt sein, das Princip zu adoptiren, wenn es auch gerechten Bedenken unterliegen möchte, die beschriebenen Systeme anzunehmen. Da es in vielen Fällen nicht thunlich sein wird, den Betriebsdampf in der Grube zu erzeugen, eine lange Dampfleitung jedoch immerhin mit erheblichem Dampfverlust verbunden sein wird, so müsste dieser Verlust durch Anwendung von Expansion und Condensation ausgeglichen werden. Dadurch gelangt man zu kleinem Hube, Schwungrad, raschem Gange und kleinen Dimensionen in den Pumpenkolben. Die Condensation wird in allen den Fällen von doppeltem Nutzen sein, wo es sich darum handelt, den verbrauchten Dampf unschädlich zu machen, ein Umstand, der unter gewissen Verhältnissen von grösserer Bedeutung sein kann als die durch Condensation erzielte Dampfersparniss.

In Bezug auf Kohlenverbrauch werden die unterirdischen Maschinen mit über Tage stehenden Dampfkesseln sich wesentlich ungünstiger verhalten als die neueren sehr vollkommenen Systeme der Wasserhaltungsmaschinen. Leider kann der Techniker sich nicht immer auf den Standpunkt des Financiers stellen, und so werden Fälle genug eintreten, wo man mit Freuden zu diesem Mittel greift, um überhaupt zum Ziele zu kommen. Enge Schächte, knappe Geldverhältnisse, Mangel an Zeit erlauben nicht immer die gebräuchlichen überirdischen Maschinenanlagen mit den entsprechenden Pumpensystemen anzuwenden.

Bei geringen Wasserzuflüssen wird die Adoptirung der unterirdischen Maschinen, selbst vom rein ökonomischen Standpunkte aus betrachtet, anzurathen sein. Eine oberirdische Maschine wird niemals wol mit Berücksichtigung lediglich der augenblicklichen Wasserzuflüsse construirt werden. Da eine solche Anlage sich nur mit grossen Schwierigkeiten und Opfern verstärken lässt, so wird man gewöhnlich von vornherein eine Zukunftsmaschine bauen, d. h. die Anlage wird so theuer werden, dass ein grosser Theil der Wasserhaltungskosten aus den Zinsen des aufgewendeten Capitals besteht. Die unterirdischen Maschinen kann man dagegen fast ganz den jedesmaligen Wasserzuflüssen anpassen; es ist dabei nur darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Dampfleitungsrohre sowie die Steigerohre genügenden Querschnitt erlangen, was in Bezug auf den Kostenpunkt aber von geringem Belang ist. Reicht die erste Maschine nicht mehr aus, so setzt man die zweite daneben; die Capitalanlage hält also gleichen Schritt mit den Wasserzuflüssen.

Ob das System der unterirdischen Maschinen bei grossen Wasserzuflüssen dieselben Vorzüge aufweist, dürfte zweifelhaft sein. Die grosse Differenz im Betrage des Anlagecapitals vermindert sich; die Wahrscheinlichkeit eines öfteren Ersaufens der unterirdischen Anlage vermehrt sich, da für grosse Wasserzuflüsse ein ausreichender Sumpf nur schwierig zu schaffen ist. Bei 2,5 bis 3 Cubikmeter (80 bis 100 Cubikfuss) Wasser pro Minute werden unterirdische Maschinen dagegen ohne Zweifel unter Umständen noch mit offenbarem Vortheil angewendet werden.

Schliesslich noch einige Notizen aus zweiter Hand über unterirdische Maschinen.

Auf St. Helena Colliery bei Durham steht eine Tangye'sche (?) Maschine von 812^{mm} (32 Zoll) Cylinderdurchmesser, $1^m,37$ ($4\frac{1}{2}$ Fuss) Hub und 280^{mm} (11 Zoll) Plungerdurchmesser. Die Maschine erhält den Dampf durch eine 1280^m (4200 Fuss) lange Rohrleitung, wobei pro Minute etwa 85 Liter (3 Cubikfuss) Wasser condensirt werden.

Die unterirdische Maschine auf Hedock Colliery bei Manchester hat zwei Dampfcylinder von 864^{mm} (34 Zoll) und Pumpen von $0^m,61$ (13 Zoll) Durchmesser. Zahl der Spiele pro Minute 15; Höhe, auf welche das Wasser gehoben wird, 137^m (450 Fuss). Die Maschine hat Schwungrad, ist $13^m,7$ (45 Fuss) lang, $6^m,25$ ($20\frac{1}{2}$ Fuss) hoch, $4^m,57$ (15 Fuss) breit und kostet 1200 £.

Fabrication der Speichenräder für Eisenbahnfahrzeuge.

Von **E. Heusinger v. Waldegg.**

(Vorgetragen in der Sitzung des Hannoverschen Bezirksvereines vom 3. Januar 1872.)

(Hierzu Tafel VIII.)

Das Nachstehende giebt, unter Zugrundelegung eines neueren Werkes von Petzholdt, die Darstellung der Methode der Anfertigung von Speichenrädern für Locomotiven, wie sie seit einigen Jahren in den ausgedehnten Räderwerkstätten der Gesellschaft Cockerill eingeführt ist. Das Verfahren ist zwar nur bei einem grösseren Betriebe anwendbar, übertrifft aber alle anderen, namentlich die Segmentenmethode an Schnelligkeit, Güte und Genauigkeit in der Ausführung.

I. Fabrication der Radelemente.

A. Fabrication der Nabe.

Man hat zunächst zu unterscheiden: einfache Naben und zusammengesetzte oder Kurbelnaben. Letztere werden aus der einfachen Nabe und dem Kurbelstück (eine Fortsetzung der Nabe) combinirt. Es handelt sich also in jedem Falle um die Erzeugung eines gut geschweissten, mit Centrallochung zu versehenden Cylinders aus Schmiedeeisen, von der in Fig. 1, Taf. VIII, gezeichneten Form, dessen Gewicht für Waggonräder 60 Kilogrm., für Trage- und Tenderräder 75 bis 80 Kilogrm. und für die Treib- und Kuppelräder der Locomotiven gewöhnlich zwischen 90 bis 95 Kilogrm. anzunehmen ist. Die schwersten Naben wiegen 110 Kilogrm. Die Höhe h der Nabe beträgt 25^{mm} mehr als die verlangte Dicke des Rades in der Nabe, die Lochung d hingegen ist um 20 bis 25^{mm} enger zu geben als der Durchmesser der Achse. Das Verfahren der Herstellung dieser Körper ist in allen Fällen vollkommen dasselbe. Die Kanten nn müssen aus später zu erörternden Gründen, wie Fig. 1 zeigt, einige Neigung besitzen. Der Gang der Operation ist folgender:

Die Nabe wird aus einem würfelförmigen Packete erschmiedet von 40 pCt. Mehrgewicht als das verlangte Gewicht der fertigen Nabe. Die das Packet bildenden Rohstäbe bestehen aus Eisen No. 4 und liegen in gekreuzten Lagen, denn wir haben es hier mit der Erzeugung von Körpern zu thun, deren Festigkeit nach jeder Richtung gleichen Widerstand zu leisten hat. Soll also das Gewicht der Nabe 90 Kilogrm. betragen, so hat man mit Rücksicht auf die Gewichtsverluste durch die heissen Operationen, Lochung etc., Packete von 126 Kilogrm. anzufertigen.

Es erfolgt dann das Ausschmieden der in Weisshitze versetzten Packete auf cylindrische Form unter einem fünftönnigen Hammer, welche Operation einfach durch Drehung des Stückes unter dem Hammer vollzogen wird.

Die roh vorgeschmiedeten massiven Cylinder besitzen den Durchmesser d und eine grössere Länge als die Nabenhöhe h, gewöhnlich um 100^{mm}. Sie werden in dieser Weise vorgeschmiedet nochmals in Weisshitze versetzt und in einer Hitze zur fertigen Nabe ausgeschmiedet. Die eigentliche Form besteht aus den zwei schmiedeeisernen Halbringen $A_1 A_2$, Fig. 2, welche genau auf die zu erzeugende Nabendimension d innen abgedreht sind. Sie werden umgeben von dem gusseisernen Ringe B, welcher aus einem Stücke besteht, und den Zweck hat, die Formen $A_1 A_2$ während des Schmiedens zusammenzuhalten. Die inneren Ringflächen ee' müssen einige Conicität besitzen, um das Herausstossen der Formen $A_1 A_2$, sowie der geschmiedeten Nabe selbst nach vollendeter Operation zu ermöglichen. Da der rohe Cylinder N entsprechend länger vorgeschmiedet werden muss als die verlangte Nabenhöhe h, so muss man sich ausserdem noch des provisorischen Ringes C als Unterlage bedienen, dessen Dicke gleich ist dem Betrage $h_2 = h_1$. Diese Mehrhöhe $h_1 = h_2$ über den Werth h, der Höhe der fertigen Nabe, ist nothwendig zur Ausführung des ringförmigen Raumes a, a unter der Einwirkung des Hammers H, wozu gewöhnlich drei Schläge hinreichen; ist demnach h_1 comprimirt worden, so kehrt man das Ganze um, und verfährt mit der Hervorragung h_2 genau wie mit h_1. Es ist $h_1 = h_2 = 50$ bis 75^{mm}.

Das Lochen der Nabe erfolgt in derselben Hitze und in derselben Position, vermittelst eines massiven Cylinders mit geringer Conicität an einem der Enden und zwar unter Einwirkung der rammenden Schläge des nämlichen Dampfhammers (Fig. 3 und 4). Man treibt zunächst den massiven, schmiedeeisernen Cylinder A in die Nabe und presst auf diese Weise den cylindrischen Körper $opo'p'$, Fig. 3, nach dem Hohlraume D des Ambos hinab. Ist nun Cylinder A unter beständigen Hammerschlägen bis zu seiner oberen Kante mn in das Material der Nabe eingedrungen, so wird er völlig hindurch getrieben durch Aufsetzen des Cylinders B von etwas geringerem Durchmesser und fortgesetztes Rammen, bis endlich A und B zugleich nach dem Raume D des Ambos fallen, wo sie von selbst auf die Hüttensohle rollen.

Die Nabe ist somit fertig (Fig. 4), indem sie durchaus keiner weiteren Bearbeitung unterliegt.

B. Fabrication der Arme.

Die Arme haben die Function, die Verbindung der Nabe mit dem Kranze herzustellen, die Dimensionen der Radarme hängen also ab vom Durchmesser und von der Belastung des Rades. Sie werden auf rückwirkende Festigkeit beansprucht. Hierin liegen die Grundlagen für die Fabrication der Arme, welche sich in Folgendem zusammenfassen liessen:

1. Gutes homogen-sehniges Material (Schmiedeeisen).
2. Einfachheit der Querschnittsform.
3. Richtige Bemessung der Querschnittsfläche in Bezug auf Zahl der Radarme, welche gegeben werden sollen.
4. Vollkommene Schweissung sowol mit der Nabe wie mit dem Kranze.

Die Form des Querschnittes betreffend, kommen heute nur noch die in Fig. 5 bis 8 angedeuteten Typen vor; sie sind sämmtlich gleich einfach in der Herstellung. Der kreuzförmige Querschnitt, der theoretisch richtigste, ist heute veraltet, indem sämmtliche der gegebenen vier Typen dem oben genannten Zwecke vollständig entsprechend befunden worden sind. Es zeigt Fig. 5 das reine Rechteck, ebenso häufig sind die durch Bögen begrenzten Rechteckformen, Fig. 6 und 7, und endlich der elliptische Querschnitt (Fig. 8). Die Dicke verhält sich zur Länge in allen diesen Typen ungefähr wie 1 : 3 oder 1 : 2½.

Jeder Radarm ist an der Nabe am stärksten und erhält nach dem Kranze hin eine allmälige Verjüngung. Die sämmtlichen Armquerschnitte müssen jedoch normal zur Armachse genommen, sich ähnlich sein (Fig. 9). Bezüglich der Fabrication der Radarme hat man auch hier Packete, bestehend aus Eisen No. 4, in Brammen umzuwandeln und dieselben mit Bezug auf die erforderliche Verjüngung unter einem 2tönnigen Dampfhammer vorzuschmieden. Hierbei hat man an jedem Ende des rohen Armes eine entsprechende Materialstärke zu belassen, damit die für die beiderseitige Verschweissung später herzustellende genauere Form der Armenden in der erforderlichen Gestalt und Dimension mit leichter Schmiedearbeit vollends vorgerichtet werden kann. Man kann die Radarme statt vorzuschmieden auch vorwalzen; in diesem Falle muss das Endkaliber der grössten Armdicke dem Schnitt ab in Fig. 9 entsprechen. Die Barren werden alsdann auf Armlänge mit der erforderlichen Zugabe zum Anschmieden der beiderseitigen Enden geschnitten, während die Verjüngung der Querschnitte unter dem zweitönnigen Hammer wie gewöhnlich stattfindet. — Da beim späteren Vollendschmieden in der Form, in Folge der Compression, die Dicke des Armes sich etwas vermindert, die Breite sich jedoch vermehrt, so hätte man für obige Armdimensionen z. B. auf 90×40 zu erschmieden, in der Mitte der Armlänge gemessen, Fig. 10, als ein sehr gewöhnlich vorkommendes Verhältniss. Bei der anderen Methode walzt man die Packete im Luppentrain auf rectanguläre Barren vom Querschnitt der grössten Armdicke 100 × 36^{mm}, schneidet auf Armlänge und verfährt, wie so eben beschrieben wurde.

Die auf diese Weise vorgearbeiteten Roharme werden zwischen zwei genau übereinstimmenden gusseisernen Hohlformen (moules) fertig geschmiedet, deren untere den Ambos und deren obere den Hammer repräsentirt (Fig. 11). Der in Weisshitze versetzte Arm wird zu diesem Zwecke in die Ambosform A gelegt, und werden sodann mit der Ergänzungsform B, welche mit dem Hammer G in steter Verbindung steht, einige Schläge ertheilt; der letzte unter Aufspritzen von Wasser zur Entfernung des Hammerschlages auf dem Wege plötzlicher Dampfbildung und somit Säuberung der Oberfläche. Das wirkende Hammergewicht wird bei dieser Operation durch die beiden Stangen cc in den Löchern pp des Ambos centrisch geführt. Die gusseiserne Hohlform muss etwas grössere Dimensionen besitzen, als die des fertigen Armes betragen sollen, um dem Schwinden bei Erkaltung Rechnung zu tragen. Letzteres beträgt bekanntlich 10^{mm} pro linearen Meter oder 1 pCt. beim Uebergange aus dem rothwarmen in den kalten Zustand. r, r' sind schmiedeeiserne Ringe, welche die Form von aussen umgeben.

C. Fabrication des Radkranzes.

Die Radkränze bestehen aus einem Stücke und werden nach Art der ungeschweissten Bandagen im hydraulischen Walzwerk fabrieirt. Die Form des Querschnittes ist das Rechteck mit nach dem Radinneren hin gerundeter Begrenzung (Fig. 13 bis 16). Andere Formen kommen nicht vor.

Die Dimensionen des Querschnittes sind nur in geringen Grenzen verschieden, gewöhnlich betragen sie 120×40 bis 110×35^{mm}, je nach Grösse und Zweck des Rades, während der innere Durchmesser des Ringes abhängig ist vom Durchmesser des Radsternes. Die stärkeren Kranzdimensionen wählt man natürlich für die Räder der Locomotiven und Tender.

Zunächst sei hier bemerkt, dass der innere Durchmesser d des Ringes genau nach der Zeichnung des fertigen Rades bestellt wird, indem eine weitere Bearbeitung der innern Ringfläche nicht stattfindet. Die äussere Peripherie b wird jedoch abgedreht und muss daher der äussere Durchmesser d um 2 × 5^{mm} grösser sein, als es die Zeichnung des fertigen Rades erfordert. Da ferner die äusseren Begrenzungsflächen der Ringebene s, s vor dem Aufziehen der Bandagen gleichfalls abgedreht werden müssen, so muss die Breite b des rohen Ringes die des fertigen um ebenfalls 2×5 = 10^{mm} übertreffen.

Das Material für den Kranz ist ebenfalls Eisen No. 4, und sind zur Herstellung eines Kranzes folgende Operationen erforderlich:

1) Packetirung; 2) Auswalzen der Packete auf Flachstäbe; 3) Einrollen der Flachstäbe auf Spiralen; 4) Schweissen der Spiralen; 5) Auswalzen im hydraulischen Walzwerk.

Die Fabrication ist demnach völlig identisch mit der der ungeschweissten Feinkorn- oder Puddelstahlbandagen.

II. Verbindung der Radelemente.

Die erste Arbeit für die Verbindung der Radelemente ist die Bildung des Radsternes. Für diesen Zweck montirt man zunächst die Nabe als Centrum des zu erzeugenden Rades und legt nun auf gerader Hüttensohle die Arme, mit dem stärkeren Ende der Nabe zugekehrt, ringsum an letztere an. Da zwischen Nabe und den Armen noch keinerlei Verbindung besteht, so

muss eine solche einstweilen künstlich hergestellt werden, und bedient man sich dabei eines schmiedeeisernen provisorischen Pressringes *A*, Fig. 17 und 18, welcher während der Schweissoperation die Stelle des fehlenden Radkranzes vertritt. Er besteht aus zwei Hälften, welche durch Schrauben verbunden werden, nachdem das Arrangement der Arme vollendet ist. Die Ringhälften dürfen anfangs nicht verbunden werden, sondern müssen lose nebeneinander liegen. Befinden sich die Radelemente in annähernd richtiger Lage, so beginnt das langsame Anziehen der Schrauben. Man regulirt sodann die noch vorhandenen Differenzen der Armdistanzen vermittelst des Handhammers und bedient sich eines Cirkels zur Controle. Sollte ferner der Anschluss dieses oder jenes Armes mit dem benachbarten in der Kaute *n* nicht exact sein, so hilft man sich durch Eintreiben von Blechstreifen in die betreffenden Lücken. Liegt Alles richtig, so werden vermittelst langer Schlüssel die Muttern kräftig angezogen, bis der Ring sammt dem Rade, ohne Verschiebung von dessen Elementen, gehoben und — immer in horizontaler Lage — gegen den Schweissofen dirigirt werden kann. Der provisorische Ring *A* erfüllt also den doppelten Zweck: 1) die Verbindung der Radnabe mit den Armen und die Erhaltung der richtigen Lage der Elemente während der ganzen Schweissoperation, und 2) Fortschaffen des Ganzen in horizontaler Lage, indem bei *D* eine Krahnkette in den mit Contregewichten *C* versehenen Arm *B* gehakt wird.

Fig. 17 und 18 zeigen die Art der Zusammenstellung für Tender und Laufräder der Locomotiven sowie der gewöhnlichen Waggonräder, wo weder Gegengewichte noch Kurbeln vorhanden sind. Sind letztere vorhanden, so bleibt das Verfahren im Grunde dasselbe.

Die in beschriebener Weise montirten Radsterne werden sodann einem Schweissfeuer unterworfen, indem man die Nabe mit den anschliessenden Armenden in Weisshitze versetzt und unter einem neuntönnigen Dampfhammer bearbeitet. Ich füge hinzu, dass bei der Schweissung des Rades eine Alteration der Centrallochung der Nabe unvermeidlich ist, man treibt daher noch in derselben Hitze vermittelst des Dampfhammers einen massiven Cylinder durch die Centrallochung hindurch und erweitert dadurch letztere wieder auf den anfänglichen Durchmesser. Die Ambosform besitzt zu diesem Zwecke einen cylindrischen Hohlraum, durch welchen der hindurchgetriebene Bolzen herabfällt und entfernt wird.

Zur Verbindung des Radsternes mit dem Kranze ist der letztere an seiner inneren Peripherie mit Einschnitten versehen, welche vermittelst der Stosshobelmaschine hergestellt werden.

Danach ist derselbe unmittelbar zur Aufnahme des Radsternes fertig. Die gehobelten Ringe liegen zu diesem Zwecke auf der geraden Hüttensohle, jedoch etwas hohl, wegen der aus der Radebene vorspringenden Nabe, während der Radstern am Krahne herabgesenkt wird. Dabei müssen im Falle etwaiger Klemmungen die Arme mit Nachhilfe einiger Hammerschläge, welche möglichst schonend geführt werden, in ihre Einschnitte getrieben werden. Sollte anderen Falls einiges Spiel vorhanden sein, so hilft man sich durch Einkeilen von Blechstreifen geeigneter Breite zwischen Kranzausschnitt und Armende. Nach Beendigung der Arbeit muss der Stern fest und dabei centrisch im Kranze sitzen.

Ist der Radstern in den Kranz eingesetzt, gut darin centrirt und provisorisch befestigt, so kann das Verschweissen der Arme mit dem Kranze vollzogen werden. Jeder Arm wird einzeln für sich mit dem Kranze verschweisst. Die erste Arbeit erfolgt mittelst des Handhammers in Verbindung mit einiger Materialzugabe, die einer gleichzeitig weisswarm gemachten Flacheisenstange No. 4 entnommen wird. Es ist dies nöthig, weil nicht genug Material in Kranz und Armende vorhanden ist, um eine vollkommene solide Verschweissung beider zu ermöglichen.

Nach der Handschweissung erfolgt die Vollendschweissung unter dem Dampfhammer wieder mit Anwendung gusseiserner Formen, welche der Gestaltung des Radumfanges nebst zugehörigem Armstück entsprechen.

Schliesslich wird das fertige Rad unter dem Dampfhammer in entsprechenden Gesenken gerichtet und der mechanischen Werkstatt zur weiteren Bearbeitung übergeben.

Ueber die Papierfabrication in Japan.

Von **O. Krieg.**

(Hierzu Tafel IX.)

Das fortwährend steigende Bedürfniss nach Papier bei der ziemlich constant bleibenden Production des dazu gehörigen Rohmaterials, der Lumpen, hat die Papierfabricanten in den letzten Jahrzehnten ihr Augenmerk auf andere Surrogate zu lenken gezwungen. Wie das an diesem Orte früher schon mehrfach ausgeführt wurde, hat man in Deutschland auch zwei Stoffe gefunden, das Holz und das Stroh, die sich als brauchbare Surrogate praktisch erwiesen haben. Besteht doch jetzt im grossen Durchschnitt jedes Zeitungspapier zur Hälfte aus Holzstoff und nur noch zur Hälfte aus Lumpen! Ja man hat Versuche gemacht, Zeitungspapier allein aus der Holzfaser herzustellen. Der auf gewöhnliche Weise mechanisch geschliffene Holzstoff eignet sich aber dazu nicht. Die auf diesem Wege erzielten Fasern sind nicht biegsam und dünn genug, um sich gehörig zu verfilzen.

Diese Eigenschaft gewinnt aber der Holzstoff, wenn er auf sogenannte chemische Weise zubereitet wird*), d. h. durch Kochen des Holzes mit starken kaustischen Laugen unter hohem Druck. Diese chemische Behandlung ist aber bei den gegenwärtigen Preisen der Chemicalien noch so kostspielig, dass sie eine allgemeine Einführung nicht zulässt; dessenungeachtet wäre es wol möglich, Papier aus einem Theil chemisch zubereitetem Holz zusammen mit gewöhnlichem Holzstoff zu machen, und sich so von den Lumpen ganz zu emancipiren. In der That hat Schreiber dieser Zeilen im October 1871 in einer grossen schwedischen Papierfabrik die Vorbereitungen zu diesen Versuchen mit angesehen, an deren Gelingen gar nicht zu zweifeln ist.

Dass es möglich ist, sehr festes gutes Papier ohne alle Lumpen zu machen, beweisen uns die japanesischen Papiere, die gar keine Lumpen enthalten, sondern direct aus den Fasern von Pflanzen gemacht sind, welche speciell für den Zweck der Papierfabrication angebaut werden. Die englische Regierung ist darauf aufmerksam geworden und hat sich die Frage vorgelegt, ob es nicht möglich sein möchte, die betreffenden Pflanzen, von denen die Japanesen das Rohmaterial für ihre so sehr festen Papiere, die man nur mit grosser Mühe zerreissen kann, auch in England anzubauen, und damit der englischen Papierindustrie nützlich zu werden. Das auswärtige Amt in London hat sich dadurch ein entschiedenes Verdienst um die Papierfabrication im Allgemeinen erworben, indem es die Resultate seiner Nachforschungen in einem uns vorliegenden Hefte als Bericht an die Parlamentsmitglieder veröffentlichte und durch den Buchhandel Jedermann zugänglich machte. Der Titel lautet: „Reports on the manufacture of paper in Japan, presented to both houses of Parliament by command of Her Majesty“, London 1871. Wir erlauben uns in Folgendem Einiges aus dieser Schrift (die wir schon der interessanten, von einem japanesischen Künstler herrührenden, farbigen Illustrationen wegen bei dem sehr niedrigen Preise von ca. 1 Thlr. Jedem zur Anschaffung empfehlen möchten) mitzutheilen. Die beiliegende Taf. IX giebt einen Theil dieser Illustrationen in Schwarzdruck und der halben Grösse der Originale wieder.

Das Ansuchen der englischen Regierung an ihre verschiedenen Consulate in Japan um Einsendung von Notizen über die dortige Papierfabrication datirt aus dem Mai 1869. Das genannte Schriftchen veröffentlicht nun drei über diesen Gegenstand eingelaufene Berichte, einen vom Consul Lowder in Yokohama vom Juli 1870, einen zweiten von Annesley in Nagasaki und einen dritten von Enslie in Osaka, letztere beide datirt vom September 1870. Die Berichterstatter sind sämmtlich offenbar keine Sachverständige in der Fabrication, sondern Kaufleute, wie die meisten Consuln, und der Schwerpunkt ihrer Berichte liegt eigentlich in dem Verzeichniss der verschiedenen Papiersorten und Papierartikel mit Preisangaben; doch sind immerhin eine Menge wichtiger technischer Notizen, die uns hier besonders interessiren, darin zu finden. Zunächst ist es auffallend, eine wie grosse Mannigfaltigkeit von Papiersorten und von aus Papier gefertigten Gegenständen die Japanesen haben. Unter den Schreibpapieren werden nicht blos besondere Sorten angeführt für Briefe, für Copien, für Gerichtsverhandlungen, für Regierungszwecke, für das Einwickeln von Geschenken, sondern z. B. auch vier verschiedene Sorten, um Verse und Lieder darauf zu schreiben. Alle diese Sorten haben ihre ganz besondere Namen. Ferner giebt es besondere Papiersorten, um Regenschirme, Regenröcke und wasserdichte Taschen daraus zu machen, ein anderes Papier um Hüte, um Laternen, um Dochte, um Netze, um Handtücher daraus zu fertigen.

Es liegt auf der Hand, dass das dortige Papier vorzügliche Eigenschaften besitzen muss, um eine so verschiedenartige Verwendung zuzulassen. Unsere aus Lumpen gemachten Papiere lassen sich damit gar nicht vergleichen. Das japanesische Papier besitzt eine ungemeine Zähigkeit, nur einem Gewebe zu vergleichen; die Fasern sind viel länger als in unserem Papier und wollartig verfilzt. Die Oberfläche ist freilich rauher als bei unseren Papieren, und ein Schreiben mit Stahlfedern würde wol besondere Schwierigkeiten haben. Die Japanesen schreiben bekanntlich, wie die Chinesen, mit dem Pinsel.

Was nun das Material selbst anbetrifft, aus dem das japanesische Papier gefertigt wird, so ist das im grossen Ganzen Baumrinde, und zwar, wie aus den Consularberichten hervorgeht, hauptsächlich die Rinde von zwei verschiedenen Sorten Bäumen oder Sträuchern. Der eine ist eine Maulbeerart, Papiermaulbeerbaum genannt (Broussonetia papyrifera), und der andere ein unseren Weiden ähnliches Gebüsch, Namens Kaji. Den wissenschaftlichen Namen dieser Pflanze scheinen die Consuln nicht haben ermitteln zu können. Auch von einer Pflanze Takaso, die wol dem Kaji sehr ähnlich sein mag, wird Papier gemacht, aber von geringerer Qualität. Das beste Papier wird unstreitig aus der erstgenannten Pflanze, aus der Rinde des Papiermaulbeerbaumes gemacht. Dieser Baum oder Strauch muss besonders cultivirt werden, während Kaji wild zu wachsen scheint und über das ganze Land verbreitet sein soll. Arme Leute beschäftigen sich damit, Ruthen davon zu sammeln, die Rinde abzuziehen (Fig. 2) und an die Papiermacher zu verkaufen, entsprechend unseren Lumpensammlern.

Das Verfahren, den Papierstoff vorzubereiten, ist nun das folgende: die Ruthen des Papiermaulbeerstrauches (und ähnlich so bei den anderen weidenartigen Sträuchern) werden im Winter einige Centimeter über dem Boden abgeschnitten und in Längen von 70 bis 90cm getheilt, ähnlich also wie bei uns die Korbmacherweiden geschnitten werden. Erst nach fünf- bis sechsjährigem Abschneiden sind die Ruthen stark genug, um die Verwendung ihrer Rinde zu Papier zuzulassen. Die 70 bis 90cm langen Stäbchen werden nun eine Zeit lang in

*) Vergl. „Notizen über eine neue Holzstofffabrication“, Bd. XIV, S. 289.

heissem Wasser gedämpft (Fig. 1), bis sich die Rinde von dem Holz zu lösen beginnt. Dann werden sie herausgenommen und mit den Händen abgeschält. Die Rinde wird dann handvollweise in lange lose Bündel gebunden, auf Stangen gehangen und an der Luft getrocknet (Fig. 3), wozu zwei bis drei Tage gehören. Nach diesem Trocknen werden grössere Bündel von ca. 30 Pfd. Schwere daraus gemacht und zwölf Stunden lang in einen Fluss zum Auswaschen gehangen (Fig. 4). Darnach wird mit einem Messer von jedem einzelnen Streifen der dunkle äusserste Theil der Rinde sorgfältig abgeschabt (Fig. 5), und dieser braune Theil später zu ordinäreren Sorten Papier verwendet. Darauf wird die so gesäuberte Rinde zum zweiten Male im Flusse gespült und dann durch Auflegen von schweren Steinen einigermassen ausgepresst. Um aber den klebrigen Pflanzenleim und andere organische Stoffe zu entfernen, muss der Faserstoff noch gekocht werden. Dies geschieht in kleinen offenen Kesseln (Fig. 6) von nur 70^{cm} Durchmesser über offenem Feuer in Wasser, mit Zusatz von Asche der Buchweizenkleie (also einer Art Potasche), mitunter auch unter Zusatz von etwas Kalk. Der somit vorbereitete Stoff heisst Sosori. Nach der Kochung wird der Sosori in Körben wieder tüchtig mit Wasser ausgewaschen (Fig. 8), um die Lauge zu entfernen, und ist nun ganz fertig, um in Papierbrei verwandelt, oder wie wir sagen würden, gemahlen zu werden. Dies geschieht in Japan auf eine sonderbare Weise, durch eine Art von Dreschen. Das Sosori wird auf einen 140^{cm} langen und 90^{cm} breiten Tisch aus 90^{mm} starken Eichen- oder Kirschbaumbohlen ausgebreitet, und nun schlägt man von zwei Seiten mit vierkantigen Stöcken aus hartem Holz von 90^{cm} Länge darauf (Fig. 9). Der Tisch hat ganz niedrige Füsse, denn die Arbeiter sitzen bei dieser Arbeit des Dreschens zu beiden Seiten des Tisches mit untergeschlagenen Beinen. Ueber die Zeitdauer dieser Operation berichtet der Consul sehr naiv: „man drischt so lange, als es Zeit erfordert, den Reis zum Frühstück zu kochen.“ Von dem so in eine papierbreiartige Masse geschlagenen Sosori wird ein grosser Klumpen gebildet und davon später nach Bedürfniss ein Stück losgebrochen und in einem Bottich, der Schöpfbütte, in warmem Wasser vertheilt und gehörig durchgerührt. Hierbei wird übrigens dem Sosori ein gewisses Quantum eines wahrscheinlich der Kartoffelstärke sehr ähnlichen Stoffes, Namens Tororo zugesetzt; Reisstärke gilt als ein Substitut dafür, ist aber schlechter. Nur im Winter hat man den Tororo. Daher gilt das Winterpapier als besser als das in der warmen Jahreszeit gefertigte; es wird auch nicht so leicht von Würmern zernagt als letzteres. Tororo ist eine Pflanze, die einen sesamähnlichen, sechsseitigen kleinen Samen hat, welcher wie unsere Bohnen gesät wird. Die Pflanze treibt eine wasserrübenartige Wurzel, die nach dem Verblühen der Pflanze gesammelt, gereinigt und zu einem dünnen Brei gekocht wird, den man dann, wie oben angegeben, in der Schöpfbütte, wol durchgeseiht, dem eigentlichen Faserstoff, dem Sosori, zusetzt (Fig. 10). Auch hierfür haben die gelehrten Consuln den botanischen Namen nicht angeben können. Die Papiermaschine, die diesen Brei nun in Papier verwandelt, ist natürlich in Japan unbekannt, und das Papier wird allein mit der Hand bogenweise geschöpft (Fig. 11), wie es bei uns noch ausschliesslich bis zum ersten Drittel dieses Jahrhunderts geschah. Das Sieb in den Formen besteht aus feinem Bambus- oder Pferdehaargeflecht. Das sogenannte „Gautschen“, das Abnehmen des Bogens von der Form, ist jedoch total verschieden von unserem Verfahren. Während bei uns der nasse Bogen von der Form durch Aufdrücken auf ein Stück Filz abgelöst wird, rollt der Japanese denselben auf geschickte Weise mit einem Bambusstäbchen von der Form ab und heftet ihn durch Andrücken mittelst eines grossen Pinsels auf ein Brett (Fig. 12); fünf Bogen kommen auf jede Seite eines etwa 2^{m} langen Brettes, das nun zum Trocknen an die Luft gestellt wird. Nur bei nassem Wetter wird künstliche Wärme zu Hülfe genommen.

Die ferneren Angaben, die sich in den Consularberichten noch über besondere Specialitäten der dortigen Papierfabrication finden (so über die Anfertigung von wasserdichten Papieren, woraus unter Anderem Casserolen, die auf offenem Holzkohlenfeuer zum Kochen zu gebrauchen sind, und Weinschläuche fabricirt werden), sind für uns leider ohne allen Werth, da für die zur Präparation des Papieres erforderlichen Pflanzensäfte und Materialien fast nur japanesische Namen angegeben werden.

Wir wollen wünschen, dass es gelingen möge, die eine oder andere dieser Papierfaserstoff gebenden japanesischen Pflanzen in Europa zu acclimatisiren und unserer heimischen Industrie dienstbar zu machen, wie es ganz sicher in England versucht werden wird. Es ist dies gar nicht unmöglich; denn Japan liegt unter einer geographischen Breite von 30 bis 40°, also in gleicher Breite mit dem südlichen Theile von Spanien, Italien und Griechenland.

Die Warmwasser-Heizung von Franz San Galli in St. Petersburg.

Vom Ingenieur **Franz Meyer.**

(Hierzu Tafel X.)

Angeregt durch den Aufsatz „Die Warmwasser-Heizung des Schulgebäudes in Westerwik“ im Novemberheft des vorigen Jahrganges erlaube ich mir den Lesern dieser Zeitschrift eine andere Construction einer Warm-

wasser-Heizung vorzulegen, wie sie in der renommirten Maschinenfabrik von **Franz San Galli** in St. Petersburg ausgeführt wird und in Petersburg sowol wie in Moskau mit bestem Erfolge in vielen Kronsgebänden, Schulen, Privathäusern, Bade- und Trockenstuben eingerichtet ist.

Selbstredend ist das Grundprincip der Heizung dasselbe, wie es auch in oben erwähntem Aufsatze angedeutet ist. Durch Erwärmung eines tiefer gelegenen Theiles des Wassers wird eine Temperaturdifferenz und dadurch eine continuirliche Circulation des Wassers in dem Heizsysteme erzeugt. Bei dem hier angewendeten Verfahren werden durch sinnreiche Einrichtung jede Gefahr einer Dampfbildung oder eines unerwarteten Druckes in dem System, sowie das Nachpumpen von frischem Wasser vermieden. Aus der Skizze Fig. 1, Taf. X, wird dies auf das Deutlichste hervorgehen.

In dem Kellerraume, überhaupt möglichst tief, wird der Wärmeerzeuger, ein einfacher Kessel *a*, nach Art der Dampfkessel, aufgestellt, von welchem meist längs der Aussenwände der zu heizenden Räume das sogenannte Steigerohr *b*, *b*, *b* fortgeht, welches dann als Fallrohr *c*, *c* auf dem kürzesten Wege an die tiefste Stelle des Kessels zurückkommt. Das ganze System ist mit Wasser gefüllt, und wird mit aller Sorgfalt darauf geachtet, dass keine Luft sich ansammeln kann, wozu einfach kleine Hähne an den höchsten Stellen der Rohrleitung angebracht sind. Das Auf- resp. Nachfüllen von Wasser geschieht von einem kleinen Wasserreservoir *d* aus, auf welches ich weiter unten noch einmal zu sprechen komme, es ist dies ein einfacher, oben offener Blechkasten, von dessen Boden möglichst an die höchste Stelle des Heizsystems ein gekröpftes Rohr führt. Diese Kröpfung verhindert das angewärmte Wasser in das Reservoir zu steigen, indem niemals warmes Wasser in kälteres herabsinken kann; andererseits wird Alles, was durch Contraction, durch Abblasen von Luft etc. an Wasser in dem Systeme verloren geht, automatisch nachfliessen, ebenso das bei der Erwärmung ausdehnende Wasser in das Reservoir zurückfliessen. Mittelst eines Schwimmerventils wird in diesem immer ein bestimmtes Wasserniveau erhalten.

Der Hauptunterschied dieser Heizung von der oben erwähnten besteht darin, dass die Wärmeabgabe nicht wie dort von sogenannten Wasseröfen bewirkt wird, sondern hier von einem continuirlichen, durch das ganze zu heizende Gebäude geführten Rohre, dessen Querschnitt nach den unten folgenden Rechnungen bestimmt ist; dieser wird massgebend sein bei der Entscheidung, ob man gusseiserne oder schmiedeeiserne Rohre vorzuziehen hat. Das Legen der Röhren selbst bietet durchaus keine Schwierigkeiten und gewährt den unschätzbaren Vorzug vor den meisten anderen Heizungen, dass man den Wärmeerzeuger dorthin bringen kann, wo die meiste Abkühlung stattfindet, das sind gemeiniglich die Fenster und Aussenmauern. Die kalte, dort eintretende Luft hat daher nicht erst durch das ganze Zimmer zu streichen, um dann schliesslich an dem Ofen, der meist an der entgegengesetzten Wand liegt, erwärmt zu werden, sondern tritt hier gleich über den Wärmeerzeuger und warm in's Zimmer.

Das Mass der ausgestrahlten Wärme richtet sich nach der Grösse der Oberfläche des Heizapparates. Bei dem in Rede stehenden System ist nun die Rohrlänge durch die Grösse und Lage des Zimmers bedingt, der Querschnitt ergiebt sich aus der gesammten Anlage; beides bedingt die Oberfläche, welche die gewünschte Wärmemenge abgeben soll. Nur in den allerseltensten Fällen wird diese schon hinreichen, und muss deshalb gewöhnlich ein Mittel eingeschaltet werden, welches die Heizoberfläche und damit die abzugebende Wärme ergänzt, eine Function, welche in den anderen Systemen der Wasserofen zu besorgen hat.

Hier geschieht dies mittelst sogenannter **Batterien**, welche in Fig. 4 und 5 genauer dargestellt sind. Es sind dies gegossene Röhren von einem lichten Durchmesser wie die gesammte Rohrleitung, welche von aussen aber mit vielen dünnen Flanschen versehen sind, wodurch mit gleichem Erfolge die Oberfläche bedeutend vergrössert wird. Durch die Anzahl der Flanschen in den Batterien hat man die Wärmeabgabe vollständig in der Hand und kann eine ausserordentlich gleichmässige Temperatur in allen Räumen eines Gebäudes erzielen.

Das Princip dieser Methode der aufgesetzten Flanschen ist hinlänglich bekannt und vielfach angewendet; so erinnere ich an die Rippenöfen, welche in den verschiedenartigsten Formen in Gebrauch sind.

Nachdem so in Kürze auf das Princip der Warmwasserheizung zurückgegangen ist, mag die Berechnung einer solchen und zwar an einem ausgeführten Beispiele gezeigt werden.

In St. Petersburg und an anderen Orten gleicher Breite hat man eine rationelle Heizung so zu construiren, dass sie bei einer Maximalkälte von — 37° C. die Temperatur in den Zimmern auf + 18° erhält, man hat sonach mit der Heizung eine Temperaturdifferenz von 55° C. zu überwinden.

Mit Zugrundelegung der ausserordentlich lehrreichen Versuche und Tabellen von **C. Schinz** („Wärmemesskunst“ und „Heizung und Ventilation etc.“) und praktischen eigenen Erfahrungen wird bei vollkommener Sicherheit die Abkühlung der zu heizenden Räume nach folgender Tabelle zu berechnen sein.

Es beträgt die Abkühlung pro 1 Stunde pro 1° Temperaturdifferenz in Wärmeeinheiten mit Zugrundelegung der Kilogramm pro Quadratmeter (resp. in Wärmeeinheiten auf das englische Pfund basirt und pro Quadratfuss englisch) für

Aussenmauern . . 1 Stein stark	1,66	W.-E.	(0,34 W.-E.)
- . . $1\frac{1}{2}$ - -	1,42	-	(0,29 -)
- . . 2 - -	1,12	-	(0,23 -)
- . . $2\frac{1}{2}$ - -	0,87	-	(0,18 -)
- . . 3 - -	0,78	-	(0,16 -)
- . . $3\frac{1}{2}$ - -	0,68	-	(0,14 -)
einfache Fenster	2,44	-	(0,50 -)
Doppelfenster	1,86	-	(0,38 -)

kalte Decke . . . . 0,54 W.-E. (0,11 W.-E.)
Diele . . . . 0,39 - (0,08 -).

Nach vorstehender Tabelle beträgt die Abkühlung pro 55° C. Temperaturdifferenz pro Stunde und pro 1 Quadratmeter (1 Quadratfuss) für

2½ starke Aussenmauern 47,9 W.-E. (9,9 W.-E.)
Doppelfenster . . . . . . 102,8 - (20,9 - -)
kalte Decke . . . . 29,7 - (6,05 -)
Diele . . . . 21,5 - (4,4 -),

und danach lässt sich die Wärme berechnen, welche verloren geht, welche also durch die Heizung continuirlich zu erzeugen ist.

Das folgende einfache Beispiel bezieht sich auf einen Flügel des eleganten Wohnhauses des Hrn. Poehl in St. Petersburg. Die Zeichnungen Fig. 2 und 3 geben ein allgemeines Bild derselben, und stellt sich danach zunächst folgende Tabelle zusammen:

Raum No.	Stündlicher Wärmeverlust durch Abkühlung in den Aussenmauern	in den Fenstern	in der Diele resp. Decke	zusammen
1	2547 (6525)	6366 (15.680)	479 (1180)	9392 (24,385)
2	548 (1350)	134 (330)	244 (600)	926 (2280)
3	1918 (4725)	794 (1955)	487 (1200)	3199 (7880)
4	1439 (3545)	1035 (2550)	406 (1000)	2880 (7095)
5.	1003 (2225)	276 (680)	211 (520)	1490 (3425)
6	426 (1050)	276 (680)	102 (250)	804 (1980)
7	1023 (2520)	518 (1275)	589 (1450)	2130 (5245)
8	260 (640)	518 (1275)	589 (1450)	1367 (3365)
9	438 (1080)	794 (1955)	706 (1740)	1938 (4775)
10	365 (900)	406 (1000)	447 (1100)	1218 (3000)
11	91 (225)	203 (500)	224 (550)	518 (1275)
12	274 (675)	608 (1500)	694 (1710)	1576 (3885)
13	91 (225)	203 (500)	224 (550)	518 (1275)
14	122 (300)	794 (1955)	589 (1450)	1505 (3705)
15	914 (2250)	1035 (2550)	885 (2180)	2834 (6980)
16	1279 (3150)	162 (400)	424 (1045)	1865 (4595)
17	406 (1000)	162 (400)	227 (560)	795 (1960)
18	1096 (2700)	162 (400)	319 (785)	1577 (3885)
19	876 (2160)	284 (700)	284 (700)	1444 (3560)
			Summa	38.387 (94.550)

Wie vorstehende Tabelle zeigt, braucht man danach zur Beibehaltung der gleichen Temperatur (+ 18° C.) ein Wärmequantum von

38,387 W.-E. (94,550 W.-E.).

Der Erfahrung gemäss liefert 1 Quadratmeter Kesselheizfläche ein Wärmequantum von etwa

11,000 W.-E. (1 Quadratfuss etwa 2500 W.-E.);

für vorliegende Heizung sind somit erforderlich

$$\frac{38,387}{11,000} = 3,5 \text{ Quadratmeter } (37,7 \text{ Quadratfuss})$$

Heizfläche, und wenn man bei derartigen Anlagen zwei Drittel der gesammten Kesseloberfläche als Heizfläche rechnet, so ergiebt sich ein Kessel von

5,25 Quadratmeter (56,5 Quadratfuss)

Oberfläche. Der vorhandene Kessel hat $0^{m},91$ (3 Fuss) Durchmesser und $2^{m},74$ (9 Fuss) Länge, hat also

9,20 Quadratmeter (99 Quadratfuss)

Oberfläche und wird demnach auf jeden Fall genug Wärme produciren können.

Da der Kessel im Kellergeschoss liegt, das Auffüllreservoir aber unter der Decke der obersten Etage etwa $12^{m},2$ (40 Fuss) darüber, so ist der Wasserdruck so gross, dass man unbedenklich und ohne Furcht vor Dampfbildung mit der Kesseltemperatur bis auf 100° C. hinaufgehen kann.

Der Druckhöhe von $12^{m},2$ (40 Fuss) Wassersäule entspricht ein Ueberdruck von etwa 1¼ Atmosph., es wird also erst bei ungefähr 127° die Dampfbildung beginnen.

Die Temperatur im Abfallrohre, d. h. die des zurückfliessenden Wassers, kann man zu 60° C. annehmen, man hat dann eine Temperaturdifferenz von 40°. Diese Annahme ist statthaft, da ihre Einführung in die Rechnung die Construction des ganzen Apparates erst bedingt.

Alsdann hat man sich zunächst für den Durchmesser der anzuwendenden Rohre zu entscheiden, welcher sich durch Annäherung aus der nachstehenden Rechnung ergiebt.

Theilt man die ganze Heizung in drei Systeme,

A für die obere Etage (Raum 7 bis 19),
B - das Erdgeschoss (- 3 - 6),
C - die Kellerräume (- 1 - 2),

und nimmt man für *A* 63^{mm} (2½ zöllige), für *B* und *C* 51^{mm} (2 zöllige) Röhren an, so muss vom Kessel aus bis zum Erdgeschoss ein 76^{mm} (3 zölliges) Rohr aufsteigen, weil durch dieses auch das Wasser für die Oberetage hindurchfliesst.

Unter dieser Voraussetzung hat man jetzt die Circulationsgeschwindigkeit in dem Heizsysteme zu ermitteln, und zwar nach den ausgezeichneten Formeln von **Weisbach** und **Zeuner**.

Bezeichnet man mit

$L_{,} L_{,,} \ldots$ die Längen der Röhren vom Durchmesser resp. $D_{,} D_{,,} \ldots$;

ζ_0 den Ausflusscoefficienten aus dem Kessel in die Rohre = 0,505;

ζ den Reibungscoefficienten in den Röhren $= 0,062$, welcher Werth nach Weisbach einer Geschwindigkeit $v = 0^m,03$ (0,1 Fuss) entspricht;

ζ_1 den Widerstand in den n_1 abgerundeten Knien, welcher hier im Mittel $= 0,294$ gesetzt werden soll;

ζ_2 den Widerstand in den n_2 scharfen Knien $= 0,785$;

$\alpha = \frac{F}{f}$ das Verhältniss der Rohrdurchmesser beim Uebergang vom Querschnitt F zum Querschnitt f und mit

n_3 die Anzahl solcher Rohrverengungen, so ergiebt sich der gesammte Reibungswiderstand in dem System A, in welchem für

$L_1 = 11^m$ (36 Fuss) und $D_1 = 76^{mm}$ (3 Zoll)

$$\frac{L_1}{D_1} = 144$$

und für

$L_{11} = 84^m$ (275 Fuss) und $D_{11} = 63^{mm}$ ($2\frac{1}{2}$ Zoll)

$$\frac{L_{11}}{D_{11}} = 1320,$$

ferner

$$n_1 = 15,$$
$$n_2 = 1,$$
$$n_3 = 1$$

ist:

$$R = \zeta_0 + \zeta\left(\frac{L_1}{D_{11}} + \frac{L_{11}}{D_{11}}\right) + \zeta_1 n_1 + \zeta_2 n_2 + (1 + n_3)\left(\frac{1}{\alpha} - 1\right)^2,$$
$$R = 90,124;$$

nach Peclet ist jetzt die Circulationsgeschwindigkeit

$$v = \sqrt{\frac{2gh \,.\, 0,0005\,(T - t)}{2(1,0086 - 0,0005\,t)}}\sqrt{\frac{1}{1 + R}},$$

darin ist

$2g = 19,8$;

h die Wassersäule von der Mitte des Kessels bis zur höchsten Stelle der Heizung;

T die mittlere Temperatur im Steigerohre

$$= \frac{100 + 70}{2} = 85;$$

t die mittlere Temperatur im Abfallrohre

$$\frac{70 - 50}{2} = 60,$$

und für das System A die betreffenden Werthe eingesetzt, erhält man

$v = 0^m,0668$ (0,219 Fuss) pro Secunde
oder $4^m,008$ (13,14 Fuss) pro Minute.

Auf gleiche Weise ergiebt sich für das System B

$R = 118,272$,
$v = 1^m,65$ (5,4 Fuss) pro Minute

und für C

$R = 33,8$
$v = 0^m,61$ (2 Fuss) pro Minute).

In dem System A ist die Geschwindigkeit pro Stunde

$w = 60 \,.\, 4,008 = 240^m,5$ (788,4 Fuss);

der Durchmesser der Röhren ist 63^{mm} ($2\frac{1}{2}$ Zoll), also ihr Querschnitt

$f = 31,17$ Quadratcentimeter (4,9087 Quadratzoll);

das Wasserquantum, welches pro Stunde durch das System geht, ist somit

$$Q = \frac{240,5 \,.\, 31,17 \,.\, 10}{100} = 769,5 \text{ Liter (26,9 Cubikfuss).}$$

1 Liter Wasser wiegt 1 Kilogramm, giebt also für jeden Grad Temperaturdifferenz 1 W.-E. ab.

(1 Cubikfuss Wasser wiegt 69 Pfd. engl., also liefert 1 Cubikfuss Wasser pro 1° Temperaturdifferenz 69 W.-E.)

Die 769,5 Liter Wasser liefern also pro Stunde

$(85 - 60)\; 769,5 = 19,239$ W.-E.

(Die 26,9 Cubikfuss Wasser geben

$(85 - 60) \,.\, 26,9 \,.\, 69 = 46402,5$ W.-E.).

Zum System A gehören die Räume No. 7 bis 19. Diese consumiren pro Stunde

19,290 W.-E. (47,505 W.-E.).

Die Annahme von 63^{mm} ($2\frac{1}{2}$ zölligen) Rohren wird sonach eine richtige sein, zumal in vorliegendem Falle in dem grossen Saale No. 15 ein Ofen steht, welcher fast allein die dort erforderliche Wärme abgiebt.

Im System B ist die Circulationsgeschwindigkeit pro Stunde

$w = 60 \,.\, 1,65 = 99^m$ (324 Fuss),

der Durchmesser der Röhren 51^{mm} (2 Zoll), also der Querschnitt

$f = 20,43$ Quadratcentimeter (3,14 Quadratzoll)

und das Wasserquantum pro Stunde

$Q = f \,.\, w = 202$ Liter (7,06 Cubikfuss),

diese geben ab

$25 \,.\, 202 = 5050$ W.-E.
$(25 \,.\, 7,06 \,.\, 69 = 12,178$ W.-E.).

Das System B (Räume No. 3 bis 6) consumirt aber

8275 W.-E. (20,380 W.-E.).

Die Wärmeabgabe ist also noch nicht ausreichend, und sehen wir uns veranlasst, auch hier einen grösseren Rohrquerschnitt anzunehmen, ebenfalls 63^{mm} ($2\frac{1}{2}$ Zoll), dann berechnet sich von Neuem

$R = 58,218$,
$v = 152^m,31$ (499,68 Fuss) pro Stunde,
$Q = 481$ Liter (17 Cubikfuss),
$W = 12,025$ W.-E. (29,325 W.-E.),

womit den Anforderungen genügt wird.

Für das System C endlich ist bei gleichfalls 63^{mm} ($2\frac{1}{2}$ zölligen) Röhren

$R = 33,5$,
$v = 152^m,40$ (500 Fuss) pro Stunde,
$Q = 481$ Liter (17 Cubikfuss) und wie oben,
$W = 12,025$ W.-E. (28,325 W.-E.).

Erforderlich sind

10,856 W.-E. (26,665 W.-E.),

und so ist damit für das ganze Heizsystem der Querschnitt der Rohre bestimmt, und bleibt jetzt nur übrig, die disponible Wärme nach oben berechneter Tabelle auf die einzelnen Räume zu vertheilen.

Für jedes System ist jetzt das Wasserquantum Q bekannt, welches pro Stunde durch dasselbe circulirt, jeder Liter giebt pro 1° 1 W.-E. ab (jeder Cubikfuss 69 W.-E.); werden also in einem Raume x W.-E. gebraucht, so muss man für denselben dem Wasser

$$\frac{x}{Q} \text{ Grad } \left(\frac{x}{Q \,.\, 69} \text{ Grad}\right) \text{ entziehen.}$$

Vom Kessel kommt das Wasser mit 100°, tritt in den ersten Raum mit der Temperatur t ein, soll von dieser abgeben $\frac{x}{Q}$ Grad $\left(\frac{x}{Q.69}\text{ Grad}\right)$, verlässt also diesen Raum mit t'^{0}, und ist danach die mittlere Temperatur des Heizwassers in dem betrachteten Zimmer

$$\frac{t+t'}{2} = t_m^0.$$

Nun kennt man die Länge und den Durchmesser der Röhren, also damit ihre Heizoberfläche.

Man kann aus nachstehender Tabelle die Wärmetransmission der Röhren berechnen.

Es beträgt die Wärmeabgabe in W.-E.

für 1 Quadratmeter (1 Quadratfuss) Rohroberfläche pro 1° C. Temperaturdifferenz:

Durchmesser	51mm (2 Zoll)	63mm (2½ Zoll)	76mm (3 Zoll)	102mm (4 Zoll)	127mm (5 Zoll)	152mm (6 Zoll)	178mm (7 Zoll)
für gusseiserne horizontale Röhren	— —	— —	7,87 (1,8)	7,65 (1,75)	7,43 (1,7)	7,21 (1,65)	6,99 (1,6)
für schmiedeeiserne horizontale Röhren . . .	8,26 (1,891)	8,09 (1,852)	7,93 (1,813)	7,75 (1,773)	7,65 (1,75)	7,55 (1,733)	7,53 (1,722)
für verticale Röhren über 1m,52 (5 Fuss) Länge	8,74 (2,0)	8,61 (1,97)	8,49 (1,943)	8,43 (1,93)	8,35 (1,91)	8,30 (1,90)	8,25 (1,89)
für den laufenden Meter (Fuss) pro 1° C. Temperaturdifferenz:							
bei horizontalen Röhren	1,65 (1,237)	1,97 (1,478)	2,29 (1,72)	2,93 (2,20)	3,47 (2,60)	4,23 (3,17)	4,88 (3,66)
bei verticalen Röhren	1,92 (1,44)	2,27 (1,70)	2,63 (1,97)	3,06 (2,32)	4,08 (3,06)	4,80 (3,60)	5,49 (4,12)
durchschnittlich bei gusseisernen Röhren . .	— —	— —	2,35 (1,76)	2,98 (2,16)	3,40 (2,55)	3,93 (2,95)	4,75 (3,56)

Soll die Zimmertemperatur 18° betragen, so ist die nutzbare Temperaturdifferenz

$$t_m^0 - 18^0 = t_n,$$

bezeichnet man vorübergehend den betreffenden Coefficienten obiger Tabelle mit ζ, so ist die Anzahl der in jedem Raume durch die Rohre ausgestrahlten Wärmeeinheiten

$$= t_n . \zeta . O,$$

wenn O die Heizoberfläche der Rohre bedeutet.

Nur selten wird diese Zahl grösser sein als die erforderliche Anzahl von Wärmeeinheiten; kleine Differenzen sind zu übersehen, da zu mannigfache Umstände zusammenwirken; fehlt dagegen noch viel, so ergänzt man dieses durch Einschalten der oben erwähnten Batterien.

Solcher Batterien hat man für die verschiedenen Rohrdurchmesser von verschiedenen Grössen; in Fig. 4 und 5 ist ein 102mm (4 zölliges) Rohr in ½ der natürl. Grösse dargestellt. Die 63mm (2½ zölligen) Batterien haben Flanschen von 152mm (6 Zoll) im Quadrat und 6mm,3 (¼ Zoll) stark, und so angeordnet, dass 78 Flanschen auf den laufenden Meter (24 auf den laufenden Fuss) gehen; daraus ergiebt sich für jeden Flansch der Batterie eine Oberfläche von 0,039 Quadratmeter (0,42 Quadratfuss).

Die Ausstrahlung pro 1 Quadratmeter Batterieoberfläche beträgt 6,55 W.-E. (1,5 W.-E.); man kann nun also leicht die Anzahl der Flanschen berechnen, welche noch erforderlich sind, um die ganze Wärme herzugeben. Die Batterien haben 20, 30, 40 bis 80 Flanschen, und wählt man so nach runder Zahl ihre Grösse; placirt werden sie meist in den Fensternischen, schon weil dort die meiste kalte Luft einströmt.

Nach diesen Vorbemerkungen wird die nachfolgende Tabelle auf Seite 249 hinlänglich verständlich sein, und damit das vorgeführte Beispiel sich erledigen.

Es bleibt jetzt nur noch übrig, die Grösse des Speisereservoirs zu berechnen. Dasselbe hat die Differenz zwischen dem Wasservolumen bei der normalen Temperatur von 20° und der bei 100° nebst einer stets im Reservoir zurückbleibenden kleinen Wassermasse aufzunehmen. Es hat nun Wasser

von 20° ein Volumen = 1,001567,
- 85° - - = 1,02856,
- 100° - - = 1,04298

des Volumens bei der grössten Dichtigkeit.

Ferner ist der Wassergehalt des Kessels

1800 Liter (63,617 Cubikfuss),

der der Rohre

510 Liter (18 Cubikfuss),

und zwar herrscht in letzteren bei der Heizung eine mittlere Temperatur von 85°. Es sind nun

1800 Liter bei 20° =	1803 Liter;	bei 100° =	1877 Liter,
510 - - 20° =	511 -	- 85° =	525 -
	2314 Liter		2402 Liter.

Die Differenz von

88 Liter (3,12 Cubikfuss)

wird danach für jeden Fall ausreichend durch ein Expansionsreservoir ausgeglichen von

$$0^m,61 \times 0^m,61 \times 0^m,46 = 170 \text{ Liter}$$

(2 Fuss × 2 Fuss × 1 Fuss 6 Zoll = 6 Cubikfuss).

Zum Schlusse noch eine Bemerkung.

Der Kellerraum No. 2 ist nur deshalb mit einer Heizung versehen, um bei strenger Kälte in dem darüber liegenden Raum einen warmen Fussboden zu haben; er wird deshalb nur zeitweilig geheizt werden; es ist zu dem Zwecke von dem durch No. 1 führenden Haupt-

No. des Zimmers	Wärme-verlust durch Abkühlung in W.-E.	Abkühlung des Wassers in dem Rohre Grad C.	Temperatur beim Eintritt Grad C.	Temperatur beim Austritt Grad C.	Mittlere Temperatur d. Wassers in dem Zimmer Grad C.	Durchmesser der im Zimmer befindlichen Rohre	Länge derselben in Metern (Fuss engl.)	Anzahl der durch die Rohre transmittirten W.-E.	Anzahl der durch Batterien zu ersetzenden W.-E.	Bemerkung resp. Anzahl der Batterieflanschen
1	9392 (24,385)	20,8	100	79,9	89,6	114mm (4½ Zoll) 63mm (2 Zoll)	3,66 (12) 27,5 (90)	3747 (9230)	5645 (15105)	340
2	926 (2280)	1,9	79,2	77,3	78,2	—	—	—	926 (2280)	50
3	3199 (7880)	6,71	98	91,29	94,65	76mm (3 Zoll) 63mm (2½ Zoll)	3,81 (12½) 30,75 (68)	3065 (7550)	134 (330)	—
4	2880 (7095)	6,05	91,29	85,94	88,26	desgl.	14,63 (48)	1583 (3900)	1297 (3195)	80
5	1490 (3425)	3	85,24	82,94	83,74	desgl.	13,41 (44)	1527 (3760)	—	vertical
6	804 (1980)	1,69	82,94	80,55	81,39	—	—	—	804 (1980)	50
7	2130 (5245)	2,395	93,87	91,55	92,71	desgl.	9,75 (32)	1202 (2960)	928 (2280)	50
8	1367 (3365)	1,49	91,55	90,06	90,61	desgl.	3,96 (12)	461 (1135)	906 (2230)	50
9	1938 (4745)	2,1	90,06	87,96	89,01	desgl.	6,10 (20)	749 (1845)	1189 (2930)	70
10	1218 (3000)	1,33	87,96	86,63	87,29	desgl.	4,27 (14)	497 (1080)	721 (1920)	50
11	518 (1275)	0,55	86,63	86,08	86,26	desgl.	1,96 (6½)	235 (578)	283 (697)	20
12	1576 (3880)	1,79	86,09	84,36	85,92	desgl.	5,03 (16½)	601 (1480)	975 (2405)	60
13	518 (1275)	0,55	84,36	83,81	84,09	desgl.	2,13 (7)	244 (600)	274 (675)	20
14	1505 (3705)	1,64	83,61	82,17	82,99	desgl.	3,05 (10)	343 (845)	1162 (2840)	80
15	2834 (6980)	3,09	82,17	79,09	80,62	desgl.	5,64 (18½)	611 (1505)	2233 (5475)	Ofen
16	1865 (4595)	2,08	79,08	77,05	78,09	desgl.	12,80 (42)	1330 (3275)	535 (1320)	40
17	795 (1960)	0,71	77,05	76,34	76,69	desgl.	4,27 (14)	344 (1070)	361 (890)	30
18	1577 (3885)	1,79	76,94	74,02	75,48	desgl.	7,92 (26)	790 (1945)	787 (1940)	50
19	1444 (3560)	1,59	95,45	93,07	94,66	desgl.	4,27 (14)	564 (1395)	880 (2165)	60

rohre ein langes Zweigrohr durch No. 2 hin und zurück geführt, wie die Figuren 6 und 7 in Längen- und Oberansicht zeigen. Das Zweigrohr ist durch Kröpfung etwas tiefer gelegt.

Ist nun in No. 1 der Hahn im Hauptstrange geschlossen, so muss das Wasser durch das Zweigrohr in No. 2 gehen und diesen Raum heizen; ist dagegen der Hahn geöffnet, so ist durch die Kröpfung ein Erwärmen des Wassers in Raum No. 2 unmöglich geworden, indem warmes Wasser niemals in kälteres herabsinken kann.

Ich behalte mir vor, später noch ein grossartiges Beispiel einer solchen Heizung vorzuführen, wie dieselbe in dem Elisabeth-Kinderhospital in St. Petersburg ausgeführt ist, woselbst eine ausserordentlich empfindsame Ventilation ebenfalls mittelst dieses Systems erzielt ist.

Hier will ich in Kürze nur noch die entgegengesetzte Anwendung der erwähnten Batterien berühren, diejenige, wo dieselben nicht zur Vermehrung der ausstrahlenden Wärme dienen, sondern zur Vermehrung der aufzunehmenden Wärme; die Zeichnungen Fig. 8 bis 11 der **Warmwasserheizung für das Gaswerk in Tula** werden diese Anwendung hinlänglich erklären; man ersieht daraus, wie die aus den Retortenöfen entweichende Wärme zum Theil an Batterien abgesetzt wird, welche mit dem Wasser des Gasometers in Verbindung stehen und dadurch dasselbe im Winter vor dem Gefrieren schützen. Auf ähnliche Weise habe ich in unserer Fabrik die von den Dampfkesseln entweichende Wärme zur Ueberhitzung des Dampfes verwerthet, welcher über den ganzen Fabrikhof geleitet ist, um jenseit desselben zwei Maschinen zu betreiben; es wurde damit eine Kohlenersparniss von 12 bis 15 pCt. erzielt und definitiv die Aufstellung eines neuen Kessels umgangen.

Der Lichtpausprocess oder das Verfahren zum Copiren von Zeichnungen durch lichtempfindliches Papier.

Von **Dr. H. Vogel.**

Unter den verschiedenen jetzt zum Copiren von Zeichnungen, Plänen, Karten und dergl. neuerdings in Anwendung gekommenen mechanischen Druckverfahren hat namentlich eines grosse Aufmerksamkeit erregt, welches von dem gewöhnlichen total abweicht, nämlich der Lichtpausprocess.

Die gewöhnlichen bisher ausgeübten Copirverfahren, wie sie sich am einfachsten in dem Briefcopirprocess darstellen, beruhen auf einer wirklichen Abgabe von Farbe des Originals an das Copirpapier. Wenn ich z. B. einen Brief auf Copirpapier presse, so geht die Tinte zum Theil in das Copirpapier, und dadurch werden die Schriftzüge abgeklatscht. Ebenso ist es bei dem lithographischen Umdruck, wo ein mit fetter Farbe geschriebener Brief oder eine damit ausgeführte Zeichnung auf porösem Stein oder Zink abgeklatscht wird. Die Zinkplatte nimmt dabei einen Theil der Fettfarbe an und wird dadurch druckfähig.

Der neue Process aber, der Lichtpausprocess, beruht keineswegs auf einer Abgabe von Farbe an das Copirpapier, sondern beruht in einer Schwärzung des Copirpapiers mit Hülfe des Lichtes. Ein lichtempfindliches Papier ist die Grundlage des Processes. Dieses sich im Licht schwärzende Papier würde aber für sich allein dem Lichte ausgesetzt, keine Zeichnung liefern, sondern nur eine monotone schwarze Fläche. Decke ich aber gewisse Stellen des Papiers, so dass sie vor dem Licht geschützt sind, so bleiben diese weiss, während der Grund rings umher schwarz wird. Decke ich nun einen durchscheinenden Körper auf das lichtempfindliche Papier, z. B. ein Stück helles Papier, so geschieht dasselbe, der Bogen schwärzt sich. Enthält aber das aufgedeckte Papier schwarze Striche, d. h. eine Zeichnung, so halten diese Striche das Licht zurück, und unter diesem bleibt demnach der Lichtpausbogen weiss. Demnach entsteht hier durch chemische Wirkung des Lichtes eine weisse Zeichnung auf schwarzem Grunde.

Natürlich kann eine solche Copie nur entstehen, wenn die schwarzen Striche hinreichend undurchsichtig sind und wenn das Papier neben den schwarzen Strichen hinreichend durchscheinend ist. Solches ist der Fall bei den meisten weissen Zeichenpapieren, bis Whatmann inclusive. Dagegen können Zeichnungen auf gelbem Papier oder auf undurchsichtigem Carton in dieser Weise nicht copirt werden. Zeichnungen auf dünnem durchsichtigem Papier werden natürlich rascher copiren, als Zeichnungen auf dickem.

Das Verfahren hat nun vor den früher üblichen einen sehr grossen Vortheil voraus. Es wird nämlich das Original nicht im geringsten angegriffen, denn eine Abgabe von Farbe findet gar nicht Statt. Es erfordert ferner nur sechs einfache Vorrichtungen und ist leicht anwendbar bis zu den grössten Formaten hinauf, und es ist mit geringer Uebung leicht auszuüben, wenn man einige Vorsichtsmassregeln beobachtet, die dem Processe eigenthümlich sind, Vorsichtmassregeln, die leider von vielen Technikern, die das Verfahren versuchten, gänzlich ausser Acht gelassen wurden.

Zunächst ist hier wichtig, dass Copirpapier und Zeichnung so innig wie möglich zusammengepresst sind. Es geschieht dies mit Hülfe einer Spiegelscheibe, die in einem Holzrahmen liegt. Auf der Spiegelscheibe legt man die Zeichnung mit der Rückenseite, darauf das lichtempfindliche Papier, und nun wird diese mit Hülfe einer Papierbausche und Holzdeckel mittelst Feder gegengepresst. Erst wenn dieses geschehen ist, darf man das Licht wirken lassen, indem man den Rahmen umkehrt und mit der Spiegelscheibe nach oben dem Lichte aussetzt. Zu bemerken ist, dass die glänzende Seite des Papiers allein lichtempfindlich ist, diese muss daher an der Zeichnung anliegen. Ist die Berührung an einer Stelle keine innige, so kriecht das Licht an solchen Stellen gleichsam unter die Zeichnung und schwärzt an dieser Stelle den Bogen dort, wo er weiss bleiben sollte. An solchen Stellen wird demnach auch keine Zeichnung entstehen.

Ein zweiter sehr wichtiger Punkt ist aber die Lichtempfindlichkeit des zum Copiren verwendeten Papiers. Dieses ist jetzt käuflich im Handel zu haben *), muss aber natürlich, bevor der Copirprocess beginnt, möglichst vor Licht geschützt werden, sonst schwärzt es sich schon vorher und wird unbrauchbar. Ebenso ist aber das Papier nach Vollendung der Copie keineswegs lichtunempfindlich. Die Copie wird daher, an das Tageslicht gebracht, unfehlbar verderben, wenn man nicht Mittel hätte, sie zu fixiren. Es folgt daraus, dass das Hantiren mit dem lichtempfindlichen Papier, also Einbringen in den Copirrahmen etc., nur bei halbhellem Licht, in einer dunkelen Zimmerecke oder bei Lampenlicht geschehen darf, ebenso das Herausnehmen der fertigen Copie aus dem Rahmen.

Im Dunkeln aufbewahrt, hält sich die Copie unverändert, will man sie aber an das Licht bringen, so muss sie vorher fixirt werden.

Dies geschieht durch Baden in einer concentrirten Lösung von unterschwefligsaurem Natron, etwa 4 bis 5 Theile Wasser, 1 Theil Fixirnatron. Dieses Salz ist zu sehr billigem Preise im Handel zu haben. Um die Bogen

*) Es wird fabricirt durch R. Talbot, Berlin, Wilhelmstr. 101, welcher auch die zu dem Processe nöthigen Copirrahmen und Chemicalien führt.

in diese Lösung bequem eintauchen zu können, bedarf man grosser lackirter Schalen von Holz. Man macht am besten die Copie erst in gewöhnlichem Wasser nass und taucht sie dann in die Fixirnatronlösung, aber so, dass diese vollständig die Zeichnung überfluthet. Alle Luftblasen entfernt man durch Aufheben und Senkenlassen der Copie. Bei dem Baden in der Fixirnatronlösung werden alle lichtempfindlichen Salze in dem Papiere aufgelöst und entfernt, und dadurch wird das Bild im Licht haltbar. Man lässt das Bild 10 Minuten in der Fixirnatronlösung. Man muss rechnen, dass man auf einen Bogen der Zeichnung circa 5 Gramm Fixirsalz zur Auflösung braucht. Man kann auch mehrere Bogen in demselben Bade fixiren, muss aber dann für jeden 5 Gramm Salz auflösen und muss jeden einzeln eintauchen. Eigenthümlich ist es, dass der Bogen in der Fixirnatronlösung eine braune Farbe annimmt.

Der ausfixirte braune Bogen ist nun natürlich stark mit Fixirnatron getränkt; dieses muss ausgewaschen werden, sonst würde es mit der Zeit die Zeichnung verderben, und daher muss man die Copie in oft gewechseltem Wasser waschen. Blosses Einweichen genügt nicht. Man pumpt Wasser auf die fixirten Copien, wendet sie öfter um, giesst das Wasser ab und pumpt achtmal frisches auf.

Dem Anfänger werden beim Handtieren im Wasser gewöhnlich einige Bogen zerreissen, ehe er die nöthige Fertigkeit im Handhaben derselben gewonnen hat. Schwer ist es durchaus nicht. Zerrissene Blätter können übrigens an der Trennungsstelle sehr leicht mit einem Streifen Pausleinwand zusammengeklebt werden.

Ist die Copie tüchtig ausgewaschen, so hängt man sie über Schnüre zum Trocknen auf, die glänzende Seite nach oben. Um das fertige Blatt vor dem Reissen zu schützen, leimt man Pausleinen auf den Rücken des Randes.

Das Resultat dieses Processes ist demnach eine weisse Copie auf schwarzem Grunde. Diese ist in der Stellung verkehrt zum Original wie Bild und Spiegelbild. Beide Umstände stören für viele Zwecke gar nicht. Hat man aber Zeichnungen auf sehr dünnem Papier oder auf Pausleinen, so kann man von diesen auch eine Copie in richtiger Stellung erhalten, wenn man die Zeichnung umgekehrt auflegt, wie oben angegeben, d. h. Bildseite oben und das lichtempfindliche Papier auf die Rückseite derselben.

Wünscht man aber eine Copie in schwarzen Strichen auf weissem Grunde, so kann man diese leicht fertigen, indem man die fertige schwarze Copie noch einmal nach demselben Verfahren copirt. Man erhält dann eine schwarze Copie auf weissem Grunde, die in jeder Beziehung dem Original gleicht. Wenn man aber eine solche Copie fertigt, so ist eins zu beachten, nämlich die Helligkeit. Die chemische Wirksamkeit des Lichtes ist ungeheuer verschieden, schwach im Winter, stark im Sommer, schwach des Abends, stark des Mittags, schwach bei bewölktem, stark bei heiterem Himmel etc. Niemand kann daher sagen, wie lange eine Zeichnung copiren muss, zumal das Papier der Zeichnung oft sehr verschieden stark durchscheinend ist. Wenn man daher wissen will, wann die Zeichnung fertig copirt ist, so muss man zeitweise nachsehen. Man öffnet eine Klappe des Copirrahmens und betrachtet den Theil der dadurch freigelegten Pause. Ist diese kräftig braun, und sind die Striche deutlich weiss, so nimmt man sie heraus, andernfalls schliesst man den Rahmen und belichtet weiter. Mitunter, wenn das Licht sehr stark ist, geht die Zeichnung durch, d. h. sie wird zu dunkel, und die Striche, welche weiss bleiben sollen, werden grau und trübe. In solchem Falle ist jedoch die Copie keineswegs verloren, sondern leicht wieder zu bleichen. Man fixirt sie wie oben gesagt ist und dann taucht man sie in eine ganz dünne Cyankaliumlösung, 1 Cyankalium auf 500 Wasser, und bewegt sie hierin. Es dauert nicht lange, so werden die grauen Striche heller und wenn die Zeichnung ganz deutlich hervortritt, giesst man rasch die Cyanlösung fort und spült die Zeichnung tüchtig mit Wasser. Der geübte Copirer wird so etwas übrigens selten nöthig haben.

Alle diese Operationen, wie sie hier beschrieben sind, sind leicht auszuführen, doch gehört natürlich einige Uebung dazu; solche erwirbt derjenige, welcher guten Willen hat, bald, und die kleinen Misserfolge, die der Anfänger überall hat, sollten daher Niemanden abschrecken, ein Verfahren zu adoptiren, das an Einfachheit und Schönheit von keinem anderen übertroffen wird und welches Copien, an welchen ein Zeichner wochenlang arbeiten würde, in wenigen Stunden, ja oft Minuten liefert.

Das Verfahren wird bereits an der königl. Gewerbe-Akademie praktisch gelehrt, beim königl. Generalstabe zum Copiren von Karten, auf der königl. Werft in Danzig, in der Schwartzkopff'schen Maschinenfabrik, in der Actiengesellschaft für Eisenbahnbedarf und zahlreichen Baubüreaus praktisch angewendet, und es dürfte die Zeit nicht fern liegen, wo sich jeder Techniker desselben bedienen wird.

Vermischtes.

Zusammenstellung

derjenigen vollen und abgekürzten Bezeichnungen der Masse und Gewichte, welcher sich die kaiserl. Normal-Eichungs-Commission fortan in ihren Publicationen bedienen wird.

	Volle Bezeichnung	Abgekürzte Bezeichnung
A. Längenmasse:	Kilometer	*km.*
	Dekameter	*dkm.*
	Meter	*m.*
	Decimeter	*dcm.*
	Centimeter	*cm.*
	Millimeter	*mm.*
B. Flächenmasse:	Hektar	*ha.*
	Quadratdekameter oder Ar	*a.*

	Volle Bezeichnung	Abgekürzte Bezeichnung
	Quadratmeter	*qm* oder $\square^{m.}$
	Quadratdecimeter . . .	*qdcm* - $\square^{dcm.}$
	Quadratcentimeter . . .	*qcm* - $\square^{cm.}$
	Quadratmillimeter . . .	*qmm* - $\square^{mm.}$
C. Körpermasse:	Cubikmeter	*cbm.*
	Hektoliter	*hl.*
	Cubikdecimeter oder Liter	*l.*
	Cubikcentimeter	*cbcm.*
	Cubikmillimeter	*cbmm.*
D. Gewichte:	Kilogramm	*kg.*
	Dekagramm	*dkg.*
	Gramm	*g.*
	Decigramm	*dcg.*
	Centigramm	*cg.*
	Milligramm	*mg.*

Wie die kaiserl. Normal-Eichungs-Commission in ihren Erläuterungen zu obigen Bezeichnungen bemerkt, ist sie bei ihrer Festsetzung hauptsächlich von folgenden Gesichtspunkten ausgegangen:

1) Der blossen Kürze der Bezeichnung soll die möglichst deutliche Anknüpfung an die volle Bezeichnung nicht geopfert werden; vielmehr sollen insbesondere die Kürzungen der Bezeichnungen der einzelnen Grössenabstufungen so beschaffen sein, dass sie zwar ein gewisses System befolgen, aber doch nur ein solches, welches ohne besondere Erläuterung durch die Anknüpfung an die vollen Namen verständlich ist.

2) Die abgekürzten Bezeichnungen, welchen ein besonders exacter und allgemein gültiger Charakter, gewissermassen der von mathematischen Zeichen zu verleihen ist, sollen möglichst geeignet sein, ein Gemeingut der Literaturen aller derjenigen Nationen zu werden, welche das metrische System anwenden. —

Bereits in den früheren Verhandlungen über den vorliegenden Gegenstand hat sich der grösste Theil der Specialvereine für die oben vorgeschlagene Bezeichnungsweise der metrischen Masse und Gewichte ausgesprochen; wir glauben daher in derem Sinne zu handeln, wenn wir von jetzt ab ausschliesslich diese Bezeichnungen in der Vereinzeitschrift zur Anwendung bringen. Die Redaction.

Explosion eines Montejus.

Von H. Minssen.

(Vorgetragen in der Sitzung des Breslauer Bezirksvereines vom 14. März 1872.)

Im Monat September vorigen Jahres wurde ich als Sachverständiger mit zwei Collegen in eine schlesische Zuckerfabrik gerufen, in welcher auf bisher unerklärte Weise ein Montejus explodirt war und leider den Siedemeister des Etablissements getödtet hatte, welcher sich zur Zeit der Explosion in der Nähe des Apparates befunden hatte.

Die Aufnahme des Thatbestandes durch Vernehmung von Augenzeugen, sowie die Besichtigung des zertrümmerten Gefässes und der damit zusammenhängenden Röhren, Ventile etc. ergab Folgendes:

Das Montejus, ein eiserner Cylinder von etwa $1^{m},_{88}$ Höhe und $0^{m},_{78}$ Durchmesser, war vertical in den Boden eines Nebengebäudes der Zuckerfabrik eingelassen und wurde benutzt, um in demselben Zucker mit dem angemessenen Quantum Wasser zu zerlassen, und sodann diese gesättigte Lösung mittelst Dampfdruck in den Filterthurm hinauf zu drücken. An einem Sonnabend, kurz vor Feierabend, war der Apparat zum letzten Mal gefüllt worden und blieb mit dem Inhalt, gegen die sonst übliche Weise, die Nacht hindurch gefüllt stehen. In den frühen Morgenstunden bemerkte der zweite Siedemeister einen brenzlichen, aussergewöhnlichen Geruch, welcher ihn bis zu der Ursprungsstätte, eben diesem Montejus, führte. Um nachzusehen, was die Ursache sei, öffnete er den Lufthahn und statt Luft, wie er erwartete, da die Dampfventile geschlossen waren, floss ein dunkelbrauner, übelriechender Saft heraus. Bei dieser unwillkommenen Erscheinung eilte er nach Verschluss dieses Hahnes auf den Filterthurm und öffnete den Hahn des Steigerohrs, aus welchem ihm ebenfalls dieser dunkle Saft mit brandigem Geruch entgegenströmte und einen Theil des dort befindlichen Reservoirs füllte. Er verschloss den Hahn ebenfalls und rief den ersten Siedemeister herbei, da er keine Abhülfe wusste, worauf letzterer sofort sich nach dem besagten Montejus begab. Kaum hatte er aber das Local betreten und eben wollte ihm der zweite Siedemeister nebst dem Maschinenmeister folgen, als eine colossale Detonation erfolgte, hervorgerufen durch die Explosion des Montejus, welche den ersten Siedemeister durch den gewaltigen Luftdruck an die Wand schleuderte, so dass derselbe einen Schädelbruch erlitt. Die beiden anderen Personen, welche noch ausserhalb der Thür standen, wurden mit der Füllmasse complet überschüttet, so dass ihre Augen, Nase, Mund und Ohren ganz angefüllt waren, während der gewölbte Boden des Montejus gerade in die Höhe ging, das Glasdach des Nebengebäudes total zerstörte, das überhängende Dach des $12^{m},_{5}$ hohen Fabrikgebäudes abriss und einzelne Theile, wie Mannlochdeckel, Bügel und Schraube, weit über die Gebäude hinwegschleuderte.

Die Besichtigung der zerrissenen Theile, welche sorgfältig gesammelt waren, ergab, dass die Haupttrennung im oberen Deckel des Kessels erfolgt war, und zwar war der obere Boden mit unregelmässigen Stücken des Cylinders abgerissen und der Boden quer eingerissen, während der Mannlochdeckel noch dicht aufgesessen hatte, und nur die Schraube des Bügels wahrscheinlich beim Niederfallen verbogen war.

Das Blech war im Cylinder selbst ganz gesund, überhaupt der Apparat erst in diesem Jahre neu aufgestellt. Die drei Röhren von Kupfer, von denen eine zum Auflösen des Zuckers, die andere zur Dampfzuführung beim Hinaufdrücken des Saftes benutzt wurde, während die dritte eben das Steigerohr in dem Filterthurm darstellte, waren abgerissen, aber die beiden Dampfventile, soweit man sehen konnte, geschlossen. Die Ansätze der ersten beiden waren mit demselben klebrigen Stoffe gefüllt wie das Montejus selbst und das Steigerohr, während die Dampfrohre beide von den Ventilen bis zur Hauptdampfleitung in der Fabrik vollständig blankes Metall zeigten.

Es musste während der Explosion kein Dampf von irgend erheblicher Spannung in dem Apparat gewesen sein, weil die beiden Männer, welche im Moment der Explosion mit der Füllmasse überschüttet waren, selbst an den Augen keine Brandbeschädigung erlitten hatten, auch war den Dampfrohren selbst nach dem Abreissen des Gefässes kein Dampf entströmt.

Was konnte also die Ursache dieser kräftigen Explosion sein? Die chemische Untersuchung der Masse, welche bereits durch den Chemiker der Fabrik erfolgt war, giebt einen Schlüssel dazu, den ich hiermit Zuckerfabricanten und Chemikern zur Erörterung anheimgebe.

Es stellte sich heraus, dass die ganze aus dem Montejus geschleuderte Masse keinen Zucker mehr enthalte, sondern gänzlich zu Caramel geworden war; es musste also eine Zersetzung des gesammten Inhalts des Gefässes stattgefunden haben. Da eine solche nur bei unaufgelöstem Zucker in Verbindung mit Dampf von höherer Temperatur vor sich geht, so ist jedenfalls dem in das Montejus eingefüllten Zucker zu wenig Wasser zugesetzt worden, so dass ein Theil desselben nicht gelöst wurde. Ob nun die Ventile nicht ganz dampfdicht geschlossen waren, oder auf welche Weise die Zersetzung vor sich gegangen ist, lasse ich dahingestellt; es ist jedoch ausser Zweifel, dass sich explosive Gase gebildet haben, Kohlensäure durch das Oeffnen des Lufthahnes frei geworden ist oder dergl. Dampfdruck von so hoher Spannung, um die Explosion herbeizuführen, war jedenfalls nicht vorhanden.

Unglücklicher Weise kostete dieser sonst gewiss höchst lehrreiche und interressante Fall ein Menschenleben.

Eine höchst wahrscheinliche Ursache der Kesselexplosionen.

Durch die Beschreibung der Kesselexplosion in Remscheid (Bd. XV, S. 567 und 673) und die Aufführung der Gründe, welche zu der Katastrophe geführt haben, bin ich auf eine höchst wahrscheinliche Ursache aufmerksam geworden, welche das berüchtigte Ausblasen von Wasser aus dem

Sicherheitsventil veranlassen und durch rasche Entleerung des Kessels zur Explosion führen könnte.

Es ist wol kaum denkbar, dass, wenn das durch einen Kessel producirte Quantum Dampf im Betriebe vollständig verbraucht wird, ohne irgend welche Störungen zu veranlassen, dasselbe Quantum, wenn es aus dem Ventil abbläst, ein so starkes Aufkochen zur Folge haben sollte, dass eine aussergewöhnliche Schaumbildung hervorgebracht wird, da das Ventil doch höchstens so viel Dampf entweichen lässt, als sonst durch das Dampfrohr dem Kessel entzogen wird.

Dagegen erklärt sich der Vorgang sehr einfach, wenn man annimmt, dass unter der Einmündung des Ventiles ein Wirbel im Dampfraume des Kessels entsteht, welcher, ähnlich einer Wasserhose, das Kesselwasser in die Höhe reisst. Um einen solchen Wirbel einzuleiten, sind die Ventilkegel mit schraubenförmig gewundenen Stegen wie geschaffen. Ausserdem ist ein aufrecht stehender cylindrischer Kessel einem solchen Wirbel viel günstiger als ein liegender geformt, wogegen bei letzterem die Höhe des Dampfraumes bedentend geringer ist.

Beim ungestörten Betriebe kann dieser Zustand weniger leicht eintreten, da die Dampfrohre schon immer mit so weitem Querschnitt construirt sind, dass das betreffende Dampfquantum ohne zu grosse Geschwindigkeit sich fortbewegen resp. in das Rohr eintreten kann. Bei plötzlichem starken Dampfverbrauch, veranlasst durch Platzen eines Rohres oder bei einem ähnlich wirkenden Unfall, wird ausser einem starken Aufkochen des Wassers ausserordentlich leicht unter der Einmündung des Rohres in den Kessel ein solcher Wirbel entstehen; sowie aber das betreffende Rohr vom Kessel abgeschlossen ist, ist kein Grund zur Annahme eines heftigen Aufkochens mehr vorhanden, selbst dann nicht, wenn aller Dampf aus dem Sicherheitsventil entweichen müsste. Es muss sogar eine entstandene Schaumbildung während der Zeit bis zum Anfang des Abblasens aus dem Sicherheitsventil wieder verschwunden sein, und ist ein Mitreissen von Wasser nur durch eine wirbelähnliche Erscheinung zu erklären.

Um einen Wirbel zu vermeiden oder doch auf jeden Fall unschädlich zu machen, könnte in passender Entfernung von der Einmündung des Dampfrohres oder Ventiles im Inneren des Kessels eine Blechscheibe befestiget werden, von etwa doppeltem Durchmesser des Rohres, welche den Dampf zwingen wird, statt gerade in das Rohr zu streichen, in seitlicher Richtung und zwischen Scheibe und Kesselwand noch mit mässiger Geschwindigkeit sich nach der Rohrmündung oder nach dem Ventil zu bewegen, und wird ein entstehender Wirbel sich höchstens bis auf die Blechscheibe fortpflanzen können.

Chillingworth.

Erlass des preussischen Handelsministers vom 11. Juni 1871, zur Ausführung der allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln.

In Folge des Erlasses der in No. 23 des Reichsgesetzblattes (d. Z. Bd. XV, S. 453) veröffentlichen allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln sind die Vorschriften des Regulativs, betreffend die Anlage von Dampfkesseln vom 31. August 1861 nebst den dasselbe modificirenden Nachtragsbestimmungen, der Erlass vom 13. März 1855 in Betreff der Behandlung beweglicher Dampfkessel und die anderweit über die Aufstellung feststehender oder beweglicher Dampfkessel ergangenen Vorschriften, soweit dieselben nicht schon durch die unter dem 4. September 1869 erlassene Anweisung zur Gewerbeordnung beseitigt waren, nunmehr ausser Anwendung getreten. Bei der Nachsuchung der Genehmigung zur Aufstellung eines Dampfkessels sind fortan die No. 49, 50 und 51 der Anweisung vom 4. September 1869 in Betreff der Construction und Aufstellung der Kessel, die von dem Bundesrathe erlassenen allgemeinen polizeilichen Bestimmungen und endlich in Betreff der Untersuchung, welcher die Dampfkessel vor Beginn des Betriebes zu unterziehen sind, die No. 6 der erwähnten Anweisung in Anwendung zu bringen. Alle diese Vorschriften haben sowol für feststehende, als auch für die beweglichen Dampfkesselanlagen Geltung.

Die in einzelnen Landestheilen bestehenden Vorschriften, durch welche die im Betriebe befindlichen Dampfkessel einer regelmässigen Revision unterworfen sind, und die Polizeiverordnungen, welche die örtliche Aufstellung, sowie den Betrieb beweglicher Dampfkessel näher regeln, werden dagegen durch den Erlass der allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln nicht betroffen. Es bewendet in dieser Beziehung bei den Anordnungen unter No. 4 der Anweisung vom 4. September 1869. Soweit nach den besonderen Verhältnissen der einzelnen Bezirke die in Betreff der Aufstellung und des Betriebes der beweglichen Dampfkessel erlassenen Vorschriften nicht mehr ausreichend oder zweckmässig erscheinen sollten, bleibt es der königl. Regierung überlassen, dieselben nach Massgabe des obwaltenden Bedürfnisses abzuändern oder durch neue Verordnungen zu ersetzen.

Bewegliche Dampfkessel, welche in anderen Bundesstaaten nach den Vorschriften der Gewerbeordnung fortan concessionirt worden, sind nunmehr auch in dem diesseitigen Gebiete zum Betriebe unbeanstandet zuzulassen; doch kommen auf sie die in Betreff der örtlichen Aufstellung und des Betriebes diesseits ergangenen Polizeiverordnungen ebenfalls zur Anwendung.

Die Entwickelung, welche die Technik des Dampfkesselbaues in neuester Zeit erfahren hat, ist die Veranlassung gewesen, in den neu erlassenen Bestimmungen manche Beschränkungen aufzugeben, welche frühere Vorschriften, unter anderen auch das Regulativ vom 31. August 1861, enthielten. Wenn dies bei der Prüfung neuer Concessionsgesuche nicht ausser Acht zu lassen ist, so ist auf der anderen Seite doch ebensowol zu berücksichtigen, dass durch jene Bestimmungen allen nach der verschiedenen Art der Kesselconstructionen möglichen Gefahren weder vorgebeugt werden kann noch soll. Deshalb, weil eine gewisse Construction diese Bestimmungen nicht verletzt, ist dieselbe somit als unbedenklich noch nicht anzusehen. Vielmehr wird auch fernerhin Aufgabe der concessionirenden Behörden bleiben, die Anträge auf Genehmigung von Kesselanlagen nach allen Richtungen hin sorgfältig zu prüfen und für solche Constructionen, die nach ihrer Ueberzeugung mit Gefahren verknüpft sind, die Genehmigung zu versagen. Den mit der Vorprüfung der Concessionsgesuche betrauten technischen Beamten wird unter diesen Umständen in erhöhtem Masse die Pflicht obliegen, von den Fortschritten, welche in der Technik des Dampfkesselbaues gemacht werden, sich in fortlaufender Kenntniss zu erhalten, damit unbegründete Bemängelungen der an die Behörden gelangenden Concessionsanträge vermieden werden.

Es liegt in der Absicht, diejenigen Beamten, welche mit der Vorprüfung der Concessionsgesuche für Dampfkesselanlagen betraut und zugleich auch zur Untersuchung der neu aufgestellten Kessel nach No. 6 der Anweisung vom 4. September 1869 befugt sind, insbesondere also die königl. Kreisbaubeamten mit einem Controlmanometer zu versehen, dessen sie sich bei allen denjenigen Untersuchungen bedienen sollen, bei welchen bisher das Quecksilber-Röhrenmanometer zur Anwendung gekommen ist. Mit Hülfe der Controlmanometer wird daher nicht nur die Prüfung der an jedem Dampfkessel anzubringenden Manometer, sondern auch die Druckprobe neugebauter oder ausgebesserter Kessel auszuführen sein. Die Einrichtung dieser Manometer und ihr Gebrauch ist bereits in einer in dem 46. Jahrgange (1867) der „Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen" veröffentlichten Abhandlung näher beschrieben. In Betreff der Uebersendung der für die einzelnen Bezirke erforderlichen Controlmanometer bleibt weitere Verfügung vorbehalten. Bis dahin, dass die Beamten damit versehen sind, kann bei den vorzunehmenden Untersuchungen der Kessel in bisheriger Weise verfahren werden. Die in den seitherigen Vorschriften enthaltene Anordnung, wonach die Dampfkesselbesitzer offene Quecksilber-Röhrenmanometer zu halten haben, mit welchen ein jeder der von ihnen aufgestellten Dampfkessel in Verbindung gebracht werden kann, ist in die neu erlassenen Bestimmungen nicht aufgenommen. Für die fernerhin aufzustellenden Dampfkessel ist mithin von einer solchen Verpflichtung der Besitzer abgesehen. Es ist das in der Voraussetzung geschehen, dass die prüfenden Beamten in dem Besitz von Controlmanometern sich befinden werden. Dagegen muss nunmehr nach § 13 der Bestimmungen an jedem

nen aufzustellenden Dampfkessel eine Einrichtung sich befinden, welche dem prüfenden Beamten die Anbringung des Controlmanometers gestattet. Für die Verfertiger von Dampfkesseln ist hiernach die Kenntniss von der Einrichtung der Controlmanometer von Wichtigkeit; dieselben werden sich darüber theils aus der oben erwähnten Abhandlung, theils bei den mit Controlmanometern ausgestatteten Beamten unterrichten können, worauf die königl. Regierung in geeigneter Weise aufmerksam machen wolle.

Im Uebrigen wird durch die Einführung der Controlmanometer die Anwendung der Quecksilber-Röhrenmanometer nicht unzulässig. Es bleibt auch fernerhin gestattet, sich der letzteren bei den Untersuchungen der Kessel, insbesondere bei der Wasserdruckprobe und der Prüfung der an den Kesseln angebrachten Manometer zu bedienen. Von der Beachtung der im § 13, Absatz 2 der neuen Bestimmungen getroffenen Anordnungen wird aber kein Unternehmer durch den Besitz eines Quecksilber-Röhrenmanometers entbunden. Für die bestehenden Dampfkesselanlagen ist, so lange eine Abänderung ihrer concessionirten Einrichtung nicht beantragt wird, die gedachte Vorschrift ebensowenig wie der übrige Inhalt der Bestimmungen massgebend, so dass deren Besitzer zur Haltung eines Quecksilber-Röhrenmanometers nach wie vor verpflichtet bleiben. Die königl. Regierung wird indessen ermächtigt, diejenigen Kesselbesitzer, welche ihre Kessel nachträglich mit einer zur Anbringung des Controlmanometers geeigneten Einrichtung versehen lassen, von der Haltung eines Quecksilber-Röhrenmanometers ohne Weiteres zu entbinden.

Zur Erläuterung des Inhalts der von dem Bundesrathe festgestellten Bestimmungen wird im Einzelnen noch Folgendes bemerkt:

1) Die frühere Vorschrift, dass die durch oder um einen Dampfkessel gelegten Feuerzüge an ihrer höchsten Stelle mindestens 4 Zoll unter dem im Dampfkessel festgesetzten niedrigsten Wasserspiegel liegen müssen, ist principiell zwar beibehalten worden, hat indessen verschiedenen, neuerdings aufgekommenen Kesselconstructionen gegenüber nicht unbedingt aufrecht erhalten werden können. Im § 2, Absatz 2 der neuen Bestimmungen sind daher gewisse Gesichtspunkte angegeben worden, nach welchen die concessionirenden Behörden zu prüfen haben, ob die Einhaltung jener beschränkenden Vorschrift im einzelnen Fall zu verlangen ist oder nicht. Je weniger es möglich war, in dieser Beziehung einen völlig bestimmten und durchgreifenden Grundsatz aufzustellen, um so mehr wird es die Pflicht der concessionirenden Behörden sein, die vorkommenden Fälle einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen.

2) Für die Sicherheitsventile, mit welchem ein jeder Dampfkessel versehen sein muss, waren bisher bestimmte Oeffnungsdimensionen als Minimalweiten vorgeschrieben. Hiervon ist nunmehr abgesehen und somit freigegeben, für die Oeffnungen der Sicherheitsventile nicht nur grössere, sondern auch kleinere Dimensionen zu wählen. Den in dieser Beziehung gewählten Constructionen wird so lange ein Bedenken nicht entgegenzustellen sein, als nach der Ueberzeugung der Behörde dadurch die Zuverlässigkeit der Ventile nicht beeinträchtigt oder überhaupt deren Zweck nicht vereitelt wird.

3) Im § 13 des Regulativs vom 31. August 1861 war den Verfertigern der Dampfkessel in Betreff des Materials und der Construction ausdrücklich eine gewisse Verantwortlichkeit zugewiesen. Auch davon ist abgesehen. Gleichwol sind die Pflichten der Fabricanten in Folge dessen nicht andere geworden, und es versteht sich von selbst, dass Fabricanten, welche entweder in der Wahl des Materials oder der Construction ein schuldbares Versehen trifft, für die daraus sich ergebenden Folgen nach den allgemeinen gesetzlichen Grundsätzen verhaftet bleiben.

4) Die zulässige Belastung der Sicherheitsventile kann nach der Vorschrift des § 8, Absatz 4 der neuen Bestimmungen nicht mehr im Voraus normirt werden, sondern muss, wenn die Kessel vor dem Beginn des Betriebes der vorschriftsmässigen Revision unterzogen werden, mit Hülfe des Controlmanometers oder eines Quecksilber-Röhrenmanometers nach Massgabe der genehmigten Dampfspannung regulirt, an dem Ventile markirt und in der Genehmigungsurkunde vermerkt werden. Von einer besonderen Sicherung der Sicherheitsventile gegen unzulässige Belastung ist Abstand genommen. Da eine Ueberlastung derselben den Kesselbesitzer straffällig machen würde, so werden die Dampfkessel in dieser Beziehung den Gegenstand einer besonders sorgfältigen Controle während des Betriebes zu bilden haben.

5) In den bisher geltend gewesenen Vorschriften, insbesondere auch in dem Regulativ vom 31. August, waren Anordnungen getroffen, welche die Feuerungseinrichtungen der Dampfkessel in einer den bau- und feuerpolizeilichen Interessen entsprechenden Weise zu regeln bezweckten. Derartige Anordnungen enthalten die neuen Bestimmungen nicht, weil dieselben sich durchgehends auf Anordnungen von besonderer technischer Bedeutung für Dampfkesselanlagen beschränkt haben. Auf die Dampfkesselanlagen finden daher fortan in der hier fraglichen Beziehung zunächst die allgemeinen bau- und feuerpolizeilichen Vorschriften Anwendung. Soweit diese als ausreichend nicht erscheinen sollten, bleibt es der königl. Regierung überlassen, im Wege der Polizeiverordnung ergänzende Anordnungen zu treffen.

6) Für die im § 18 bezeichneten, als Dampfkessel im gesetzlichen Sinne nicht zu betrachtenden Kesselconstructionen wird von einer Concessionirung überhaupt abzusehen sein. Ihre Anlage und ihr Betrieb ist ohne Weiteres unter Beachtung der allgemeinen bau- und feuerpolizeilichen Vorschriften gestattet. Im Uebrigen sind alle Verfügungen, durch welche bisher für gewisse Kesselconstructionen Erleichterungen und Ausnahmen von den allgemeinen Regulativvorschriften nachgegeben waren, durch die festgestellten allgemeinen Normen als aufgehoben zu betrachten.

Die königl. Regierung wird veranlasst, ihre Unterbehörden nach Massgabe dieser Verfügung unverzüglich mit Anweisung zu versehen.

Berlin, den 11. Juni 1871.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
(gez.) Graf v. Itzenplitz.

(Wir lassen zur Vervollständigung die in diesem Erlass angezogenen Paragraphen der Anweisung vom 4. September 1869 hier folgen:

4. Alle Anlagen, zu deren Errichtung es nach der Gewerbeordnung einer besonderen Genehmigung bedarf, sind bezüglich ihres Betriebes auch für die Zukunft derjenigen polizeilichen Aufsicht unterworfen, welche besondere Gesetze oder polizeiliche Verordnungen eingeführt haben.

Demgemäss bleiben die in einzelnen Landestheilen bestehenden Bestimmungen, wonach die im Betriebe befindlichen Dampfkessel einer regelmäsig wiederkehrenden Revision unterworfen sind, insbesondere das Gesetz, betr. den Betrieb der Dampfkessel, vom 7. Mai 1856 nebst dem dazu erlassenen Regulativ vom 23. August 1856 (Minist.-Blatt für die innere Verw., S. 210) nach wie vor in Kraft. Ebenso behalten die auf Grund des Circularerlasses, betr. die Aufstellung und den Gebrauch von Locomobilen, vom 13. März 1855 (Minist.-Blatt für die innere Verw., S. 49) ergangenen Polizeiverordnungen insoweit ihre Geltung, als sie den Betrieb der beweglichen Dampfkessel unter die besondere Aufsicht der Ortspolizeibehörden gestellt und ihre wechselnde örtliche Aufstellung an die Beachtung gewisser Vorsichtsmasregeln gebunden haben. Auf Grund der nach § 24 der Gewerbeordnung ertheilten Genehmigung können die beweglichen Dampfkessel zwar an jedem beliebigen Orte aufgestellt und in Betrieb gesetzt werden, ohne dass es einer wiederholten Genehmigung bedarf; es sind aber die für den Gebrauch derselben an den einzelnen Orten erlassenen Vorschriften nach wie vor zu beachten.

Anträge auf Genehmigung des Befahrens der Chausseen mit sogenannten Strassenlocomotiven sind nach Massgabe der Circularverfügung vom 18. März 1864 (Minist.-Blatt für die innere Verw., S. 53) und der später ergänzenden Vorschriften zu behandeln.

6. Die Polizeibehörde ist befugt, vor dem Beginn des Betriebes einer jeden gewerblichen Anlage, die der Genehmigung bedarf, sich durch eine Untersuchung zu überzeugen, dass die Ausführung den Bedingungen der ertheilten Genehmigung entspricht.

Bei Dampfkesselanlagen ist eine solche vorgängige Untersuchung nothwendig. Sie hat sich auf die vorschriftsmässige Construction des Dampfkessels und die gehörige Ausführung der sonstigen, für die Anlage massgebenden, allgemeinen oder besonderen Bestimmungen zu richten.

Die Untersuchung des Kessels in Betreff der vorschriftsmässigen Construction muss vor dessen Aufstellen erfolgen und kann in der Fabrik, wo derselbe verfertigt ist, oder an dem Orte geschehen, wo er aufgestellt werden soll. Zur Ausführung derselben ist jeder königl. Baubeamte und Revierbeamte, sowie jeder königl. Eisenbahn-Maschinenmeister befugt. Soweit ausser dieser Untersuchung noch eine besondere Prüfung des Dampfkessels mittelst Wasserdruckes vorgeschrieben ist, bleiben die darüber erlassenen Bestimmungen in Kraft.

Die weitere Untersuchung — deren es bei Locomobilen nicht bedarf — wird nach der Aufstellung des Dampfkessels vorgenommen. Die Ausführung dieser Untersuchung liegt, soweit nicht besondere Beamte dafür berufen sind, dem für den Ort der Anlage zuständigen Baubeamten, bei Dampfkesseln, die der Genehmigung des Oberbergamtes bedürfen, dem zuständigen Revierbeamten ob. Die Untersuchung hat spätestens drei Tage nach Empfang der Anzeige zu erfolgen, dass die Dampfkesselanlage zur Untersuchung fertig und bereit gestellt sei. Ueber ihren Ausfall ist binnen drei Tagen eine schriftliche Bescheinigung zu ertheilen.

Für jede Untersuchung hat der Besitzer des Kessels dem Beamten eine Gebühr von 3 Thlrn., und wenn die Untersuchung ausserhalb des Wohnortes des Beamten erfolgt, die demselben zukommenden Reisekosten zu entrichten.

Die Untersuchung der Dampfkessel auf den Rhein- und Moselschiffen richtet sich bis auf Weiteres auch fernerhin nach den darüber erlassenen besonderen Vorschriften. Die Untersuchung der Dampfkessel auf den für den Gebrauch der Eisenbahnen bestimmten Locomotiven erfolgt ausschliesslich durch die dazu bezeichneten Beamten der Eisenbahnverwaltung und nach den dafür gegebenen besonderen Bestimmungen.

28. Der Antrag auf Ertheilung der Genehmigung ist bei dem Landrath,

wo Landräthe nicht bestehen, bei dem Amte (Oberamte), wenn die Anlage innerhalb eines Stadtbezirkes errichtet werden soll, bei dessen Polizeibehörde

anzubringen.

Aus dem Antrage muss der vollständige Name, der Stand und Wohnort des Unternehmers ersichtlich sein. Demselben sind in zwei Exemplaren eine Beschreibung, eine Situationszeichnung und der Bauplan der Anlage beizufügen.

31. Für die erforderlichen Zeichnungen ist ein Massstab zu wählen, welcher eine deutliche Anschauung gewährt; der Massstab ist stets auf die Zeichnungen einzutragen.

Nivellements und die dazu gehörigen Situationspläne sind von vereideten Feldmessern oder Baubeamten zu fertigen. Alle sonstigen Zeichnungen können von den mit der Ausführung betrauten Technikern und Werkmeistern aufgenommen werden.

Beschreibungen, Zeichnungen und Nivellements sind von demjenigen, welcher sie gefertigt hat, und von dem Unternehmer zu vollziehen.

32. Die Behörden, bei welchen der Antrag eingereicht wird, haben zu prüfen, ob gegen die Vollständigkeit der Vorlagen etwas zu erinnern ist. Die Bauzeichnungen und Nivellements sind zu dem Behufe dem zuständigen Baubeamten, die Beschreibungen solcher Anlagen, welche schädliche Ausdünstungen verbreiten, dem zuständigen Medicinalbeamten vorzulegen. Diese haben die erfolgte Prüfung auf den Vorlagen zu bescheinigen. Finden sich Mängel, so ist der Unternehmer zur Ergänzung auf kürzestem Wege zu veranlassen.

41. Sind Einwendungen gegen die Anlage nicht erhoben, so erfolgt die Entscheidung ohne vorgängige mündliche Verhandlung.

Wird dabei die Genehmigung nach dem Antrage des Unternehmers ohne Bedingungen oder Einschränkungen ertheilt, so bedarf es eines besonderen Bescheides nicht, sondern die Behörde fertigt alsbald die Genehmigungsurkunde (No. 48) aus.

Wird die Genehmigung versagt oder nur unter Bedingungen oder Einschränkungen ertheilt, so erlässt die Regierung zunächst einen schriftlichen Bescheid an den Unternehmer. Bei Stauanlagen, deren Zulässigkeit auch durch das Oberbergamt zu prüfen ist, ergeht der Bescheid von der Regierung und dem Oberbergamt gemeinschaftlich.

Der Unternehmer kann innerhalb 14 Tagen nach Empfang des Bescheides den Recurs einlegen. Er kann aber auch zunächst auf mündliche Verhandlung der Sache antragen. Der Antrag hierauf ist stets an die Regierung zu richten; auf Grund desselben findet das mündliche Verfahren Statt.

42. Sind Einwendungen gegen die Anlage erhoben, so ist das mündliche Verfahren stets ohne Weiteres nach Eingang der Verhandlungen einzuleiten.

Das Verfahren erfolgt in allen Fällen vor der Regierung.

Der Unternehmer sowie diejenigen, welche Einwendungen erhoben und diese in dem Vorverfahren nicht zurückgenommen haben, sind demgemäss zur mündlichen Verhandlung zu laden. Die Ladung derselben erfolgt schriftlich gegen Behändigungsschein und mit der Verwarnung, dass im Falle des Ausbleibens dennoch in der Sache werde verfahren werden. In der mündlichen Verhandlung können sie im Falle ihres Erscheinens einen Beistand zuziehen oder sich auf Grund einer schriftlichen Vollmacht vertreten lassen.

Die Verhandlung ist mit einer Darstellung der Sache durch eines der Mitglieder des Collegiums zu eröffnen. Demnächst werden die Betheiligten zum Worte verstattet. Auf neue thatsächliche Anführungen, welche in dem Vorverfahren nicht geltend gemacht worden sind, wird bei der Entscheidung keine Rücksicht genommen. Die Berufung auf neue Beweismittel ist dagegen zulässig.

Die Einreichung schriftlicher Ausführungen ist in der mündlichen Verhandlung nicht mehr gestattet.

Das Collegium kann, bevor es die Entscheidung fällt, die Aufnahme von Beweisen beschliessen. Die Vernehmung von Zeugen und Sachverständigen erfolgt entweder in dem Termine selbst, oder auch durch eine Unterbehörde, oder einen damit beauftragten Commissar. Die Gestellung der Zeugen und Sachverständigen bleibt Sache der Partei, welche die Vernehmung beantragt hat. Wenn die vernommenen Zeugen und Sachverständigen vereidet werden sollen, so ist dieses unter Anwendung der gerichtlichen Eidesformen zu bewirken.

Die Entscheidung ist den Betheiligten in dem Termine zu eröffnen. Erscheint die Aussetzung derselben nothwendig, so erfolgt die Eröffnung in einer weiteren Sitzung, welche sofort anberaumt und den Parteien bekannt gemacht werden muss. Die Entscheidung ist demnächst schriftlich abzusetzen.

43. In dem zu erlassenden Bescheide sind der Unternehmer, sodann die Widersprechenden namentlich zu bezeichnen. Der Tenor, welcher von den Gründen zu sondern ist, muss aussprechen, welche Einwendungen für begründet zu erachten oder zum Rechtswege zu verweisen gewesen, wie über den Antrag des Unternehmers entschieden ist und wie die Kosten zu vertheilen. Ausserdem ist in den Bescheid eine Belehrung für das zuständige Rechtsmittel und, falls die Anlage für zulässig erachtet wird, die Bedeutung aufzunehmen, dass der Unternehmer erst mit der Rechtskraft der Entscheidung die Befugniss zur Ausführung der Anlage erhält.

44. Der Bescheid ist einmal für den Unternehmer und einmal für die Widersprechenden auszufertigen. Die Ausfertigung für die letzteren wird dem gemeinschaftlichen Bevollmächtigten, oder, wenn ein solcher nicht bestellt ist, einem der Widersprechenden zugestellt; die übrigen erhalten in diesem Falle Abschrift des Tenors der Entscheidung und zugleich Nachricht, wem die Ausfertigung übersandt worden ist. Behörden, welche gegen die Anlage Einspruch erhoben haben, ist stets vollständige Abschrift des Bescheides zuzustellen. Die Uebersendung erfolgt in allen Fällen gegen Behändigungsschein.

45. Der Recurs gegen die Entscheidung kann der Behörde, welche dieselbe getroffen hat, oder den betheiligten Ministerien eingereicht werden. Die Recursfrist läuft von dem Tage, an welchem dem Betheiligten die Entscheidung der Regierung, sei es vollständig oder nur dem Tenor nach, zugestellt worden ist. Der Recurs ist in der gesetzlichen Frist nicht nur

anzumelden, sondern auch zu rechtfertigen. Die Recursschrift ist stets in zwei Exemplaren einzureichen.

46. Das eine Exemplar der Recursschrift wird von der Regierung der Gegenpartei zur Beantwortung binnen einer vierzehntägigen Frist mitgetheilt; die Zustellung erfolgt gegen Behändigungsschein und mit der Verwarnung, dass nach Ablauf der Frist eine Erklärung auf die Recursschrift nicht mehr werde angenommen werden. Wenn mehrere Parteigenossen vorhanden sind, so erhält jeder eine vollständige Abschrift der Recursschrift.

47. Neue Einwendungen oder neue thatsächliche Anführungen zur Begründung und Widerlegung der erhobenen Einwendungen sind in dem Recursverfahren nicht zulässig.

Die Regierung überreicht die Verhandlung mit ihrer gutachtlichen Aeusserung den zuständigen Ministerien zur Entscheidung.

Der Recursbescheid wird der Regierung zugefertigt. Diese theilt ihn in beglaubigter Abschrift den Unternehmern und denjenigen Gegnern mit, welche an dem Recursverfahren Theil genommen haben; sind mehrere Gegner vorhanden, so wird mit der Mittheilung an sie wie bei der ersten Entscheidung verfahren.

48. Sind gegen die Anlage Einwendungen nicht erhoben worden und soll die Genehmigung zur Ausführung ohne weitere Bedingungen nach dem Antrage des Unternehmers ertheilt werden, so fertigt die Regierung alsbald die Genehmigungsurkunde aus. In allen anderen Fällen erfolgt deren Ausfertigung nach Abschluss des Verfahrens, sobald die Entscheidung der Regierung rechtskräftig geworden oder der Recursbescheid ergangen ist. Zu Stauanlagen für ein zum Betriebe auf Bergwerken und Aufbereitungsanstalten bestimmtes Wassertriebwerk wird die Genehmigungsurkunde von der Regierung und dem Oberbergamt gemeinschaftlich ausgefertigt.

In der Urkunde sind sämmtliche Bedingungen, unter welchen die Anlage genehmigt worden ist, auszuführen und die von dem Unternehmer eingereichten, dem Verfahren zu Grunde gelegten Beschreibungen, Zeichnungen und Pläne ausführlich zu bezeichnen, auch, soweit angänglich, durch Schnur und Siegel damit zu verbinden. Auf Karten und Zeichnungen, welche in dieser Art mit der Urkunde nicht verbunden werden können, ist die Zugehörigkeit zu derselben zu vermerken.

Eine Ausfertigung der Genehmigungsurkunde ist dem Unternehmer, eine zweite mit den Verhandlungen der zuständigen Polizeibehörde zu übersenden.

Vor Ertheilung der Genehmigungsurkunde ist die Ausführung der Anlage nicht gestattet.

49. Das Gesuch um Ertheilung der Genehmigung ist bei den in No. 28 bezeichneten Behörden anzubringen. Handelt es sich um die Genehmigung eines zum Betriebe auf Bergwerken und Aufbereitungsanstalten bestimmten Dampfkessels, so ist dasselbe an den Revierbeamten zu richten.

Aus dem Gesuche muss der vollständige Name, der Stand und Wohnort des Unternehmers ersichtlich sein. Demselben sind
eine Beschreibung und eine Zeichnung des Kessels in einfachen Linien,
ausserdem, wenn die Anlage eines feststehenden Dampfkessels beabsichtigt wird,
eine Situationszeichnung und ein Bauriss
in zwei Exemplaren beizufügen.

50. In der Beschreibung sind die Dimensionen des Kessels, die Stärke und Gattung des Materials, die Art der Zusammensetzung, die Dimensionen der Ventile und deren Belastung, die Einrichtung der Speisevorrichtung und der Feuerung, sowie die Kraft und Art der Dampfmaschine anzugeben.

Aus der Zeichnung muss die Grösse der vom Feuer berührten Fläche zu berechnen und die Höhe des niedrigsten zulässigen Wasserstandes über den Feuerzügen zu ersehen sein; auf die Einrichtung der Dampfmaschine braucht sie sich nicht zu erstrecken. Die Situationszeichnung hat die an den Ort der Aufstellung des Kessels stossenden Grundstücke zu umfassen.

Aus dem Bauriss muss sich der Standpunkt der Maschine und des Kessels, der Standpunkt und die Höhe des Schornsteines, sowie die Lage der Feuer- und Rauchröhren gegen die benachbarten Grundstücke deutlich ergeben; den Umständen nach kann ein einfacher Grundriss und eine Längenansicht oder ein Durchschnitt genügen.

Die Zeichnungen müssen den unter No. 31 aufgestellten Anforderungen entsprechen.

51. Die Vorlagen sind von den Behörden nach den unter No. 32 gegebenen Vorschriften zu prüfen und demnächst mit einer gutachtlichen Aeusserung in dem vorgeschriebenen Wege der Regierung, von dem Revierbeamten dem Oberbergamt, welches dann für das weitere Verfahren an die Stelle der Regierung tritt, einzureichen.

Die Prüfung des Antrages und die Entscheidung erfolgen bei diesen Behörden in dem gewöhnlichen Geschäftsgange.

Wird die Genehmigung nach dem Antrage des Unternehmers ohne Einschränkungen und Bedingungen ertheilt, so ist ohne Weiteres die Genehmigungsurkunde auszufertigen.

Wird dagegen die Genehmigung versagt oder nur unter Bedingungen und Einschränkungen ertheilt, so richtet sich das weitere Verfahren nach den unter No. 41 ff. gegebenen Vorschriften.

Für das Recursverfahren sind die Bestimmungen unter Nr. 45 und 47 anzuwenden.

Preisausschreibung des „Nautical Magazine".

Die Redaction des „Nautical Magazine" setzt hierdurch einen Preis von Einhundert £ aus für die beste Construction eines 3zölligen Sicherheitsventils mit Federbelastung und für Hochdruck-Schiffskessel.

Die Bedingungen für die Preisbewerbung sind die folgenden:

1. Sämmtliche Zeichnungen sind in natürlicher Grösse auszuführen, zu coloriren und auf Leinwand zu ziehen. Sie sind mit einem gedruckten Formular einzureichen, welches durch die Expedition des „Nautical Magazine" bezogen werden kann.

2. Sämmtliche Zeichnungen sind links unten in der Ecke mit einem Motto zu bezeichnen. Der Name des Constructeurs darf nicht mitgetheilt oder sichtbar gemacht werden, ehe die vorläufige Entscheidung (No. 6) abgegeben ist.

3. Sämmtliche Zeichnungen sind an: The Editor of the „Nautical Magazine" 15. Great Queen Street, Lincoln's Inn Fields, W. C., London, an oder vor dem 1. August 1872 einzusenden. Die Zeichnungen müssen unter Couvert mit der Aufschrift „Safety Valves" und versiegelt eingereicht werden, so dass sie vor der Eröffnung nicht angesehen werden können. Sämmtliche Couverts werden an dem gleichen Tage eröffnet.

4. Das Ventil muss unter Verschluss sein und auf die beste Weise den von der Regierung an ein verschlossenes Ventil gestellten Anforderungen genügen.

5. Dasselbe muss mit besonderer Vorrichtung zum Lüften versehen sein etc.

6. Auf Grund der Vorzüge der Zeichnungen wird eine vorläufige Entscheidung abgegeben und zwar so bald als möglich nach dem 1. August.

7. Von dem Tage der vorläufigen Entscheidung ab steht es anderen Bewerbern frei, gegen diese Entscheidung Einspruch zu erheben.

8. Der Erfinder des Ventils, auf welches die Wahl gefallen ist, hat auf eigene Kosten ein mit den Zeichnungen übereinstimmend ausgeführtes, vollständiges Ventil zum Versuch zu stellen.

9. Die endgültige Entscheidung wird abgegeben und der Preis ausgezahlt einen Monat nach der factischen Probe des Ventils.

10. Die Redaction des „Nautical Magazine" wird eine Commission von drei Mitgliedern ernennen, welche über die Zeichnungen Bericht zu erstatten und die Probe mit dem Ventil, auf welches die Wahl gefallen ist, anzustellen hat.

11. Die Entscheidung dieser Commission ist endgültig, und findet kein weiterer Recurs Statt.

12. Mit den Zeichnungen ist eine Caution von 2 £ einzusenden.

13. Der Eingang der Zeichnungen und die Entscheidung werden in dem „Nautical Magazine" bekannt gemacht.

Für die Ausfertigung der Genehmigungs-Urkunde gelten die unter No. 48 gegebenen Bestimmungen. Wo das Oberbergamt über die Zulässigkeit einer Anlage entscheidet, fertigt dasselbe auch die Genehmigungs-Urkunde dafür aus.)

Technische Literatur.

Mechanik.

Aufgaben aus der analytischen Mechanik von Dr. Arwed Fuhrmann, a. o. Professor am königl. Polytechnicum zu Dresden. Mit einem Vorwort von Dr. O. Schlömilch, königl. sächs. Hofrath, Professor etc. In 2 Theilen. I. 115 S. II. 207 S. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten. Leipzig 1867 und 1871. B. G. Teubner. —

Sowol in den Lehrbüchern als in den Vorlesungen über analytische Mechanik können naturgemäss selten so viele Anwendungen und Beispiele gegeben werden, als es für ein gründliches Verständniss des Stoffes und für die Gewandtheit bei der Anwendung des theoretisch Verstandenen wünschenswerth ist. Deshalb kann die vorliegende Aufgabensammlung, welche diese fühlbare Lücke auszufüllen bestimmt ist, als eine dankenswerthe Arbeit allen Studirenden nicht nur zur Benutzung bei Repetitionen, sondern auch zum Selbststudium empfohlen werden, besonders da bei schwierigeren Aufgaben der Gang der Auflösung eingehend angedeutet, und nur bei leichteren einfach das Resultat angegeben ist. Der erste Theil, der sich mit der Statik der festen Körper beschäftigt, enthält besonders eine reiche und schöne Auswahl von Schwerpunktsbestimmungen, während der zweite Theil neben interessanten Berechnungen von Trägheitsmomenten die mannigfaltigsten Probleme über die Bewegung eines Punktes auf freien oder vorgeschriebenen festen Bahnen behandelt.

Dr. E. F.

Theorie des Erddruckes und der Futtermauern, mit besonderer Rücksicht auf das Bauwesen. Von Georg Rebhann, o. ö. Professor für Baumechanik und Brückenbau am k. k. polytechnischen Institute zu Wien, k. k. Baurath. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. Heft 5 und 6. S. 385 bis 544. (Preis pro Heft 27 Sgr.) Wien, 1871. Carl Gerold's Sohn. —

Mit dem Erscheinen der zwei Schlusshefte, welche die Theorie des passiven Erddruckes und die Theorie der Futtermauern enthalten, haben wir nun dieses interessante und viel Neues darbietende Buch, dessen vier erste Lieferungen Bd. XV, S. 204 besprochen wurden, vollständig vor uns, und können es allen Ingenieuren, welche mit dem hier behandelten Gegenstande zu thun haben, zum eingehenden Studium empfehlen. Als Theorie ist es ausgezeichnet und sehr schön behandelt, und die Ausstattung lässt nichts zu wünschen übrig.

L. V.

Mathematik.

Curventafeln zum Traciren von Eisenbahnen, Chausseen etc. mit erläuterndem Texte und Figuren. Für Ingenieure, Geometer, Baumeister, Bauunternehmer und Techniker überhaupt, von Heinrich Hecht, Civil-Ingenieur. 84 S. Braunschweig, 1871. Friedrich Vieweg & Sohn. —

Das kleine Heft bietet in fünf Tafeln das Material zur Absteckung von Curven, sowol ohne Anwendung eines Winkelinstrumentes nach der sogenannten Tangentenmethode und durch Einrückung mittelst Tangentencoordinaten, als auch mit Anwendung eines Winkelinstrumentes durch fortschreitende Absetzung des Peripheriewinkels. In einem Anhange ist die Absteckung der Curven in Tunnels und unterirdischen Bauten erörtert.

Der Verfasser bezeichnet in der Vorrede als einen Vorzug seiner Curventafeln, dass dieselben auf verschiedene Verfahrungsarten Rücksicht nehmen, gegenüber anderen derartigen Hilfsbüchern, welche nur eine Methode behandeln. Es lässt sich indessen bezweifeln, ob dieser Vorzug wirklich von grossem Werthe ist. Man wird in der Praxis stets möglichst an einer bewährten Methode, wie die sogenannte Tangentenmethode, festhalten und im Allgemeinen nur sehr selten durch die Umstände gezwungen sein, zu weniger zuverlässigen Operationen seine Zuflucht zu nehmen. In solchem Falle wird allerdings eine Hilfstabelle willkommen sein.

Betreffs der Tafeln zur Absteckung nach der sogenannten Tangentenmethode wäre zu wünschen gewesen, dass die Zahlenreihen mit Rücksicht auf das Metermass weiter fortgeführt wären, als dies der Fall ist. Beispielsweise giebt die betreffende Tafel für einen Radius = 1000 nur Ordinaten bis 24,5, während man doch, Metermass vorausgesetzt, recht gut Ordinaten von 40 und mehr mit Sicherheit absetzen kann.

Auch ist zu bemerken, dass in den Tabellen gleiche Abstände in der Abscissenaxe zu Grunde gelegt sind, daher sich beim Gebrauche ungleiche Stationen der Curve ergeben, während es sich für manche Vorarbeiten, wo es sich z. B. um Ermittelung von Erdmassen handelt, von Werth ist, gleiche Längentheile der Curve in runden Zahlen vor sich zu haben.

Indessen dürfte das vorliegende kleine Hilfsbuch zum Gebrauche bei kleineren Vorarbeiten, welche grosse Genauigkeit nicht erfordern, zu empfehlen sein.

G. O.

Chemie.

Neue explodirende Salzmischung. Violette hat beobachtet, dass man durch Zusammenschmelzen von salpetersaurem Natron mit essigsaurem Natron eine geschmolzene klare Masse erhält, welche bei 300° unverändert bleibt, beim Erhitzen auf 350° aber sehr heftig explodirt, ebenso wenn man in die Flüssigkeit einen brennenden Körper eintaucht. Die zusammengeschmolzenen Salze bilden beim Erkalten eine weisse harte Masse, welche sich an brennenden Kerzen nicht entzündet, die aber sofort explodirt, wenn man sie schmilzt.

(„Annales de Physique et Chimie", 1871, Juli; „Naturforscher", 1871, No. 8.)

Ls.

Ueber den Arsengehalt rother Tapeten. — Im „Gewerbeblatt für das Grossherzogthum Hessen", 1871, No. 22, macht Dr. Wilh. Hallwachs in Darmstadt, welcher früher gefunden hat, dass nicht allein grüne, sondern auch graue Tapeten manchmal reichlich Arsen enthalten, auf den starken Arsengehalt gewisser rother Tapeten aufmerksam. Es sind dies besonders jene leuchtend dunkelrothen, wol auch als „pompejanisch-roth" bezeichneten Farben, welche neuerdings sehr viel zur Verwendung kommen, da dieselben einen effectvoll wirkenden Hintergrund für Statuetten, sowie für andere, besonders für vergoldete Ausschmückungsgegenstände der Zimmer abgeben. Der Gehalt der von Dr. Hallwachs untersuchten Proben derartiger Tapeten an Arsen war ein ganz enormer. Ein Stückchen der Tapete angezündet, verbrannte mit der fahlen, bläulichen Flamme des Arsens, unter Ausstossung stark nach Knoblauch riechender Dämpfe. Wurde das brennende Stück unter ein Uhrglas gehalten, so beschlug dieses sich sofort reichlich mit arseniger Säure. Die Tapete war nicht satinirt, so dass sie schon bei schwachem Reiben viel Farbe abgab; nach dem Abwaschen der gefärbten Fingerspitze mit erwärmter reiner Salzsäure liess sich in der so erhaltenen Flüssigkeit Arsen deutlich nachweisen. Ein kleines Schnitzelchen der Tapete, mit reiner Salzsäure erhitzt, ergab eine rothe Lösung, in welcher ein blankes Kupferplättchen sofort mit einem grauen Metallbeschlag überzogen wurde.

Diese Mittheilung diene einstweilen als Warnung vor der Verwendung rother Tapeten, so lange man sich nicht von deren Unschädlichkeit überzeugt hat.

Ls.

Ueber **die Schiessbaumwolle***) hat Abel der British Association in Edinburg die folgenden Mittheilungen gemacht:

Nach dem Erfinder, Schönbein (1846), hat sich vorzugsweise v. Lenk viel mit der Verbesserung der Schiessbaumwolle beschäftigt; er fand, dass die Stabilität der Wolle ganz und gar auf gutem Auswaschen nach der Behandlung mit Säure beruhe. Die englische Regierung verschaffte sich volle Beschreibung dieser Methode und ernannte 1864 eine Commission, dieselbe zu untersuchen. Der chemische Theil der Untersuchung fiel Hrn. Abel zu. Nach vierjähriger Thätigkeit konnte die Commission berichten, dass die nach v. Lenk's System fabricirte Schiessbaumwolle vollkommen stabil sei, vorausgesetzt, dass die verschiedenen Manipulationen, zumal das Waschen, sorgfältig ausgeführt worden sind. Muster

*) Vergl. Bd. XIV, S. 721 d. Zeitschr.

von der 1868 dargestellten Schiessbaumwolle wurden in einer vor Kurzem angestellten Probe vollkommen unverändert gefunden. Allein v. Lenk's Methode war zu langwierig und auch zu kostspielig; Abel's Vorschlag, die Baumwolle vor ihrer Verarbeitung in Brei zu verwandeln, hat beiden Uebelständen abgeholfen. Das frühere System gestattete ausschliesslich die Verwendung von bester langfaseriger Rohwolle, welche einem längeren, vorläufigen Reinigungsprocesse unterworfen werden musste, um Samen und andere nicht aus reiner Cellulose bestehende Stoffe zu entfernen; das Waschen selbst dauerte auch sehr lange. In Abel's Bereitungsart sind die schlechtesten Baumwollsorten, Spinnereiabfälle etc. benutzbar, — ja die letzteren sind vorzuziehen, weil aus ihnen alle fremdartigen Stoffe schon durch die verschiedenen Fabrikoperationen entfernt worden sind; das Auswaschen der zu Brei reducirten Wolle ist bedeutend schneller zu Wege gebracht als das des Rohmaterials in Fasern. Der ganze Darstellungsprocess ist folgender: Die Baumwolle wird für einige Minuten in ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure getaucht, daranf zwei bis dreimal mit Wasser gespült, dann in Centrifugalmaschinen vom Wasser, der enthaltenden Säure halber, befreit, und nun durch Papierbrei bereitende Maschinen zerstampft. Der Brei wird in grossen, warmes Wasser enthaltenden Kufen durch Rühren und Schlagen suspendirt erhalten, und das Wasser so oft erneuert, als die abfliessende Flüssigkeit noch Spuren von Säure zeigt; das letzte Waschwasser wird ein klein wenig alkalisch gemacht. Nach Beendigung desselben kann der Brei durch Pressen und Modelliren in irgend welche gewünschte Form gebracht werden. Bei allen Operationen ist die Schiessbaumwolle feucht, somit unentzündbar. Selbst nach dem Pressen enthält sie noch 20 pCt. Wasser und kann deshalb ohne alle Gefahr derb gehandhabt werden, — durch Circularsägen in Stücke geschnitten, mit rothglühendem Eisen durchbohrt werden etc. In diesem feuchten Zustande kann die Wolle in wasserdichten Gefässen (Kautschuksäcken etwa) für irgend lange Zeit wol erhalten werden. Das der Anwendung vorausgehende Trocknen kann auf heissen Platten in freier Luft ausgeführt werden. Die Eigenschaften der in obiger Weise dargestellten Schiessbaumwolle sind merkwürdig. Wenn sie mit einer Flamme angezündet wird, so brennt sie ruhig ab, ohne zu explodiren; feuert man auf ein Stück comprimirte Wolle, so geht die Kugel durch, ohne weitere Wirkung als eben ein Loch gemacht zu haben. Ja, die Schwierigkeit, die explosible Kraft der Wolle hervorzurufen, schien so gross, dass man diesen Umstand gegen ihre Anwendbarkeit anstatt Pulvers citirte. Um die Wolle zu explodiren, war es nöthig, dieselbe in starke Behältnisse, wie etwa Granaten, zu pressen. Allein die Entdeckung Nobel's, dass die explosible Kraft des Nitroglycerins voll entwickelt werde durch einen detonirenden Körper, veranlasste ähnliche Versuche mit Schiessbaumwolle anzustellen und führte zu gleich guten Erfolgen. Die vielen in dieser Richtung gemachten Experimente haben einige auffallende Erscheinungen gezeigt. Es fand sich unter Anderem, dass eine gewisse Menge von Schiessbaumwolle, welche durch 0,32 Grm. Knallquecksilber detonirt wurde, durch etwa 20 Grm. Nitroglycerin nicht dazu gebracht werden konnte, — und doch ist das explosive Vermögen der beiden Detonanten so ziemlich ein gleiches. Was die Wirksamkeit der Schiessbaumwolle betrifft, so geht aus den von Hrn. Abel angeführten, zahlreichen Beispielen hervor, dass, wo es sich um rasche Zerstörung von Baulichkeiten, Brücken und dergl. handelt, die Anwendung der Schiessbaumwolle jener des Pulvers oder des Nitroglycerins entschieden vorzuziehen sei.

(„Berichte der d. chemischen Gesellsch.", 1871, S. 883.)

Ls.

Allgemeine Technologie.

Ueber den **Maischkühl-Apparat** von L. Siemens geben wir Nachstehendes nebst einer Zeichnung desselben in Fig. 7 und 8, Taf. III im Auszuge nach dem „Polytechn. Centralbl.", 1871, S. 270.

Danach hat der Apparat Einrichtungen für den doppelten Zweck der Kühlung und der selbstthätigen Reinigung; für den ersteren das Tellersystem und den Exhaustor, für den letzteren das System von Röhren, welche mit dem Inneren der hohlen Welle in Verbindung stehen.

Zum Kühlen wird die Welle *a* durch Riemenbetrieb in rasche Drehung, etwa 600 bis 800 Umgänge in der Minute, versetzt. Gleichzeitig wird vermittelst einer gewöhnlichen Pumpe das Kühlgut gleichmässig durch das Rohr *b* zugeführt. Es gelangt auf die Scheibe *c*, wird dort durch Rotation sofort auseinander getrieben und dadurch in den Zustand feiner, staubartiger Zertheilung gebracht, sammelt sich an der trichterförmigen Wand des Apparates und tropft von hier gleichmässig auf *d* ab, um dort ebenso wieder staubartig zertheilt zu werden. Derselbe Vorgang wiederholt sich auf *e* und überhaupt so oft, als hierzu Scheiben vorhanden sind, bis schliesslich der Abfluss durch das Rohr *f* erfolgt.

Der auf diese Weise im Apparat niedergeführten, durch die Scheiben wiederholt in feinste Zertheilung versetzten Flüssigkeit wird vermittelst des Exhaustors *g* ein kräftiger Luftstrom entgegengetrieben. Es findet dadurch eine sehr innige Berührung zwischen der Luft und dem Kühlgute Statt, und da erstere dem letzteren entgegenströmt, die Luft aber nur geringe Wärmecapacität, wol aber ein grosses und mit der Temperatur wachsendes Vermögen zur Aufnahme von Wasserdämpfen hat, so muss sie beim Austritt aus dem Apparat annähernd die Anfangstemperatur des Kühlgutes angenommen und bei eben dieser Temperatur sich annähernd mit Wasserdämpfen gesättigt haben. Damit wird denn aber auch dem austretenden Kühlgute soviel an Wärme entzogen sein, als zur Bildung der erheblichen Quantität Wasserdämpfe erforderlich war. Der hierzu nöthige Wärmeaufwand ist nun so beträchtlich, dass er selbst bei mässiger Luftzufuhr ausreicht, das Kühlgut sofort bis unter die Lufttemperatur abzukühlen, wenn die angewendete Luft nicht etwa bereits mit Wasserdämpfen gesättigt war. Wiederholte Versuche haben dargethan, dass man bei warmem Wetter und dann relativ trockener Luft Flüssigkeiten, gleichviel mit welcher Temperatur sie zugeführt wurden, unmittelbar bis unter die Lufttemperatur abkühlen kann. Bei den hierfür ausgewählten heissesten Sommertagen wurde bei einer Lufttemperatur von 26 Grad R. Abkühlung auf 16 Grad R. erreicht.

Der Vortheil, welchen die Construction bietet, besteht jedoch hauptsächlich darin, dass sie rasch, fast urplötzlich kühlt, dass jeder zugeführte Theil Maische nur Secunden in dem Apparat verweilt und dann ausreichend gekühlt ist. Dadurch werden aber die für die Gährung bestimmten zuckerhaltigen Flüssigkeiten den Einflüssen der Milchsäure entzogen, welche im geraden Verhältniss mit der Zeitdauer erfolgt, innerhalb welcher jene in den Temperaturen zwischen 30 Grad und 17 Grad R. verweilen. Diesen Zustand möglichst zu reduciren ist also die Hauptaufgabe, welcher die bisher zur Anwendung gebrachten Kühlvorrichtungen, zumal bei dicken Flüssigkeiten, wenig genügten.

Soll der Apparat nach stattgehabtem Gebrauch gereinigt werden, so lässt man Wasser durch das Rohr *h*, welches zu diesem Zweck mit dem Wasserreservoir in Verbindung steht, in die hohle, im oberen Zapfen durchbohrte Welle *a* treten. Da die Welle sich rasch dreht, so wird das Wasser sich an deren Mantel anlegen und von den damit in Verbindung stehenden Röhren *k*, *l*, *m*... kräftig eingesogen werden. Die Folge ist, dass das Wasser ohne besonderen Verschluss in *a* eintritt und dass die Röhren sich zu einem System rotirender Spitzen gestalten, mit Hülfe deren eine sehr vollkommene Reinigung des Apparates auf mechanischem Wege erreicht wird.

R. Z.

Diffusionsapparat zur Saftgewinnung von Robert. (Hierzu Fig. 2 und 3, Taf. VII.) (Schluss von Seite 202.) —

Die Verdünnung des Rübensaftes bis zur Scheidung kann im Durchschnitt zu etwa ein Drittel angenommen werden, also gleich einer Verminderung von beispielsweise 15 pCt. auf 10 pCt., oder einem Eintritt von 50 pCt. Wasser.

Der Zuckerverlust in den Rückständen besteht aus der Summe des Zuckers in den ausgelaugten Schnitzeln und desjenigen in dem Ablaufwasser. Die Bestimmung dieser Zuckermengen ist wegen ihrer Kleinheit schwierig. Eine gute Arbeit liefert Ablaufwasser von höchstens 0,1 pCt. Zucker, ent-

sprechend 0,15 pCt. des Rübengewichtes, und Schnitzel von 0,1 bis 0,4 pCt., entsprechend 0,08 bis 0,3 pCt. der Rüben. Der Gesammtzuckerverlust würde sich hiernach auf 0,2 bis 0,5 pCt. vom Rübengewicht beziffern, welche Zahl bei mangelhafter Arbeit oder bei zu starker Verarbeitung aber auch sich bemerklich steigern kann.

Bodenbender hat aus seinen vergleichenden Untersuchungen der Rückstände und Producte folgende Schlüsse abgeleitet:

1) Der Diffusionssaft enthält wesentlich weniger Albumin- und Extractivstoffe; es finden also wirklich Osmose und eine Saftreinigung Statt.

2) Die Temperatur, bei welcher die Osmose ausgeführt wird, wirkt nicht auf die Intercellularstoffe.

3) Die Pektose wird nicht in lösliche Verbindungen übergeführt.

4) In Folge des geringeren Gehaltes der Säfte an Albuminstoffen müssen die Rückstände reicher daran sein und einen höheren Nahrungswerth besitzen. Dazu kommt

5) die völlige Abwesenheit jeder Spur von Rübenfaser in dem Diffusionssafte, ein Vortheil vor allen anderen Verfahren, welcher sehr hoch anzuschlagen ist.

Wegen ihres hohen Wassergehaltes hielt man lange Zeit die Diffusionsrückstände für ungeeignet zur Anwendung als Viehfutter. Die Erfahrung hat aber das Gegentheil bewiesen. Einestheils ist die Beschaffenheit der Schnitzel eine derjenigen der Rüben ähnliche, die Assimilation erleichternde, anderentheils verlieren sie beim Aufbewahren in Haufen oder Miethen unter dem Drucke einer Erdschicht so viel Wasser und treten in ein solches Stadium der Säuerung, dass sie nach einiger Zeit solcher Aufbewahrung nicht mehr mit den frisch entleerten Schnitzeln zu vergleichen sind. Sie stellen nun ein durch vielfache Praxis bewährtes vortreffliches Viehfutter dar, welches allerdings in entsprechender Weise verwendet werden muss. Es liegen Beweise vor, wonach die Rückstände von derselben Rübenmenge werthvoller sind, wenn sie durch Diffusion als wenn sie durch Pressen gewonnen sind.

Indessen ist der Transport der Schnitzel stets lästig wegen ihrer grossen Menge, da sie auch nach längerem Lagern noch etwa 70 pCt. des Rübengewichtes darstellen. Es sind daher vielfache Versuche gemacht worden, dieses Gewicht durch Auspressen zu vermindern. Die Schöttler'schen Pressen erfüllen von allen in Vorschlag gebrachten am besten den Zweck. Sie sind einfach, wenig kostspielig, bedürfen keiner Tücher oder Säcke, wenig Handarbeit und reduciren die Rückstände auf 16 bis 18 pCt.*) vom Rübengewicht. Will man diese äusserste und viele Pressen beanspruchende Grenze nicht erreichen, sondern sich etwa mit 25 pCt. begnügen, so hat die Arbeit keinerlei Schwierigkeit. In den Fabriken, welche diese Pressen aufgestellt haben, presst man damit übrigens nur denjenigen Antheil der Rückstände aus, welcher für weiten Transport bestimmt ist, und miethet die übrigen Schnitzel ungepresst ein. Lw.

Bauwesen.

Amerikanische Baggermaschine. (Hierzu Figur 1, Tafel III.) —

Wie Gentilli in der „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines", 1871, S. 181, ausführt, stellen sich bei der Verwendung der gewöhnlichen Bagger mit Eimerketten mancherlei Schwierigkeiten heraus, sobald es sich um die Aushebung von Canälen und Durchstichen handelt. Zunächst muss der Baggerung eine Aushebung im Trocknen vorangehen, und dann ein Wasserstand abgewartet werden, welcher dem Baggerschiffe die Einfahrt in den soweit ausgehobenen Canal erlaubt. Sind dabei Durchstiche in leichtem Boden auszuführen, welche nur eng angelegt und dann dem Strome zur Erweiterung überlassen werden, so braucht der Bagger, wenn er seitlich entleert, ausser seiner eigenen Breite noch Platz für das Mudschiff und den Steinkasten, welcher dem Baggerschlitten das Gleichgewicht hält, und kann auf beiden Seiten die von diesen Nebenapparaten eingenommene Breite nicht bestreichen; dem Ufer selbst kann er sich nicht nähern. Bei Entleerung nach hinten wiederum, wo der seitliche Raum für das Mudschiff gewonnen wird, baut sich der Bagger sehr hoch auf, um für die Schlammrinne das nöthige Gefälle zu erhalten. Zum Entleeren an das Ufer sind kostspielige Einrichtungen nothwendig, wie die Couloirs bei der Aushebung des Suezcanales. Endlich muss beim Fallen des Wassers der Bagger zeitig in Sicherheit gebracht werden, um nicht gelegentlich festzusitzen.

Alle diese Nachtheile finden sich nach Ansicht des Verfassers nicht bei dem amerikanischen Bagger, von welchem die Haupttheile in Fig. 1 auf Taf. III dargestellt sind. Sie gehören zu einem für die Drauregulirung benutzten Apparat, dessen Eisentheile von Osgood & Co. in Troy (New York) geliefert sind. Das Baggerschiff selbst ist rechtwinklig aus Eisenblech construirt und wird durch drei starke Pfähle, die mittelst Zahnstange in den Boden eingedrückt werden, festgestellt. Der Krahn *a* für den Eimer *b* ist coulissenförmig gebaut und gewährt in seinem Schlitz Spielraum für den Stiel des Eimers, welcher ebenfalls coulissenförmig ist, damit die am Eimer befestigte Kette zwischen den beiden Backen durchgehen kann. Der ganze Krahn dreht sich um einen verticalen Zapfen und kann in Folge dessen eine Breite von beinahe seiner doppelten Ausladung bestreichen. Der Stiel des Eimers hat eine doppelte Bewegung: einmal dreht er sich um das am Krahn befestigte Getriebe *c* und andererseits ist er durch eine Zahnstange, welche in dieses Getriebe eingreift, nach seiner Längenrichtung verschiebbar.

Zur Herstellung dieser doppelten Bewegung dienen die beiden Ketten *d* und *e*. Erstere ist am Stiele in der Nähe des Eimers angebracht, während ihr anderes Ende über eine von der Maschine getriebene Trommel läuft, so dass sie direct gegen die Schiffswand zieht. Die Kette *e* ist am Eimer selbst befestigt, läuft über einen Flaschenzug und geht dann gleichfalls auf eine Trommel; sie zieht den Stiel nach vorn und hebt ihn zugleich. Die abwechselnde Bewegung der beiden Trommeln bewirkt der Maschinist durch zwei Hebel, die Feststellung der Hubkette *e* in einer bestimmten Lage durch eine Bremse, die er mit dem Fuss bewegt, die Drehung des Krahnes endlich sowie dessen Fixirung ebenfalls durch Hebel und Bremse. Die Maschine ahmt dabei die Bewegungen nach, wie sie ein Arbeiter mit der Schaufel verrichtet. Sie senkt den Stiel und zieht ihn, indem sie ihn nach rückwärts neigt, zu sich heran: in dieser Lage greift die Schneide des Eimers in den Boden; nun wird er von der Maschine nach vorn gezogen, wobei er sich eingräbt, füllt und emporgehoben wird. Sobald er über die Wasserfläche gelangt ist, wird er seitwärts gedreht und über das Ufer gebracht, worauf ein Arbeiter die Entleerung durch Anziehen der Schnur *f* bewirkt, mit welcher ein Haken ausgelöst wird, so dass der Boden des Eimers sich öffnet. Mit Ausnahme dieses Oeffnens hat der Maschinist sämmtliche Bewegungen des Eimers zu leiten, was allerdings eine grosse Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit verlangt.

Das Baggerschiff hat bei $18^{m},_{33}$ Länge, $7^{m},_{32}$ Breite und $1^{m},_{53}$ Höhe und einen Tiefgang mit vollem Kohlenvorrath von $0^{m},_{76}$. Die Ausladung des Auslegers beträgt $7^{m},_{32}$, dessen Querschnitt unten 150×305^{mm}, oben 150×150^{mm}. Die Länge des Stieles an dem Eimer beträgt $10^{m},_{67}$, dessen Querschnitt für jede Coulisse 105×280^{mm}. Dabei ist die grösste Baggertiefe $4^{m},_{88}$ unter, die grösste Ablegehöhe $4^{m},_{27}$ über dem Wasserspiegel. Der Rauminhalt des Eimers beträgt etwa 62 Liter, ein nicht unbedeutender Raum, der zum Theil mit dazu beiträgt, das selbst fetter Boden leicht aus dem Eimer geht.

Die Dampfmaschine des Baggers ist 14pferdig und arbeitet mit hoher Kolbengeschwindigkeit bei 78^{mm} Cylinderdurchmesser und 355^{mm} Hub.

Wenn auch die jedesmalige Operation des Eimers nur etwa 1 Minute dauert, so kann man doch der Aufenthalte

*) Die letzteren Angaben kann Ref. übrigens nicht für zutreffend halten; man begnügt sich schon beim Pressverfahren behufs Gewinnung des Rübensaftes aus Brei, die Pressung des Rübensaftes so weit getrieben zu haben, dass 18 pCt. Rückstände resultiren. Die viel gröberen Schnitzel würden sich schwerlich, abgesehen davon, dass dies keinen entsprechenden Nutzen gewähren würde, auf 18 pCt. bringen lassen. Uebrigens giebt Schöttler selbst an, dass man mit seiner Presse die Schnitzel auf 30 bis 40 pCt. abpressen könne, mit welcher Leistung man immer zufrieden sein würde.

wegen im Durchschnitt nur auf 50 Hübe pro Stunde rechnen, denen für 10 Arbeitsstunden eine tägliche Leistung von etwa 310 Cubikmetern entspricht. Ueberhaupt stellen sich die Baggerungskosten auf 1 Cubikmtr. Boden mit dieser Baggermaschine, Alles in Allem auf 0,17 Frcs., welches nur von den Kosten der Bodenlösung durch den Couvreux'schen Trockenexcavator übertroffen wird, welche sich auf nur 0,14 Frcs. belaufen. Dafür sind die Anschaffungskosten des letzteren aber über doppelt so hoch wie die des ersteren.

Wird der Apparat, statt auf einem Ponton, auf einem fahrbaren Gestell montirt, so kann er auch zum Ausheben von Durchstichen u. s. w. benutzt werden.

R. Z.

Eisenbahnwesen.

Ueber das englische Eisenbahnwesen. Reisestudien von H. Schwabe, königl. preuss. Ober-Betriebsinspector. Mit einer Karte. 133 S. gr. 8. Berlin, 1871. Ernst & Korn. —

Vorliegendes Buch, obwol nur Reisestudien enthaltend, ist ein durch eine sichere Meisterhand gezeichnetes Bild der englischen Eisenbahnen, mit besonderer Rücksicht auf deutsche Verhältnisse; und wenn der Verfasser meint, dass in keinem anderen Fache die Erscheinungen der Literatur eine so wenig sympathische Aufnahme finden als im Eisenbahnwesen, so ist die Ursache davon vielleicht darin zu suchen, dass sie nicht immer so viel Anziehendes darbieten als gerade seine Reisestudien, welche in ihrer Art als Muster dastehen, und welche wir wenigstens jedem Eisenbahn-Ingenieur und jedem Betriebsleiter aufrichtig empfehlen können. Im Folgendem geben wir den Inhalt des Werkes.

Nachdem der Verf. im ersten Abschnitt eine kurze geschichtliche Einleitung gegeben hat, behandelt er im zweiten die englischen Eisenbahnen in volkswirthschaftlicher und im dritten Abschnitt in technischer Beziehung, beides nur insofern als es zum Verständniss des Betriebes und der Verwaltung nothwendig erscheint. Es wird hervorgehoben, dass die englischen Eisenbahnen reine Handelsunternehmungen sind, in welche sich die Staatsbehörden niemals eingemischt haben, und werden die Vortheile und Nachtheile dieses wesentlichen Unterschiedes zwischen den englischen und den deutschen Bahnen hervorgehoben. Diese Freiheit hat nach unserer Ansicht die Vortheile und Nachtheile einer jeden Freiheit. Sie hatte die Folge, dass Eisenbahnen in England viel schneller Verbreitung fanden, obwol die Ertragszinsen nicht so hoch waren wie in Deutschland, und dass es dabei im Allgemeinen und zu Gunsten der Zukunft nicht so sparsam zugegangen ist. Die Nachtheile sind zu oft hervorgehoben worden. Der Gesammtvortheil aber besteht darin, dass Eisenbahnstaaten anderen Staaten um hundert Jahre vorangegangen sind, und das ist ein Vortheil, gegen welchen die Verluste einiger unvorsichtiger Capitalisten wenig in die Wage fallen können. Ist doch das in England durch die Eisenbahnfreiheit verschwendete Capital in anderer Weise vielfach wieder erworben worden. Das Eisenbahnwesen im Allgemeinen hängt aber mit dem Leben eines Staates eng zusammen, und es kann dasjenige, was in einem Falle möglich oder gut war, einem anderen Staat oder zu einer anderen Zeit nicht von Vortheil sein. Oesterreich hat zwar die Semmeringbahn gebaut in einer Zeit, wo dieser Bau der einzige seiner Art war, es hat ausgezeichnete Ingenieure gehabt, und doch ist das österreichische Eisenbahnwesen bis zur letzten Zeit gerade kein Muster gewesen, und von verhältnissmässig geringem Erfolge für das Land. Obwol die englischen Eisenbahnen im Ganzen wenig Zinsen bringen, obwol das Land mit Eisenbahnen bedeckt ist, ist noch immer die Neigung des Capitals für Eisenbahnen gross genug, um jede mögliche Linie in's Leben zu rufen.

Zur Erklärung der Verhältnisse in Bezug auf Erträgniss erlaube ich mir Folgendes anzudeuten.

Eine englische Bahn, von ca. 50 Kilomtr. Länge, welche hauptsächlich den Transport eines Eisenwerkes zu besorgen hat und gut verwerthet ist, trägt wenigstens 10 pCt. Ein Drittel der Actien besitzt der Director des Eisenwerkes, ein Drittel der Director der Bahn und ein Drittel das Werk selbst; das möge zum Verständniss genügen. Umgekehrt bringen andere Bahnen sehr kleine Dividenden, aber ihre Actien bleiben stets in festen Händen, weil die Besitzer Privatinteressen dabei haben. Es wären noch eine Menge anderer Umstände anzuführen, wir wollen dies nur erwähnt haben, um die Ansicht von der zu geringen Erträgniss englischer Eisenbahnen, welcher man so oft begegnet, auf ihr richtiges Mass zurückzuführen.

Es wird in unserem Buche weiter die Tendenz zur Bildung der grossen Eisenbahncomplexe in England wie in Preussen besprochen. Durch Hinweisung auf die in neuester Zeit in sehr wahrscheinliche Aussicht genommene Vereinigung der North Western mit der Lancashire Yorkshire und der Great Northern mit der Caledonian Eisenbahn, wodurch unerhört grosse Bahncomplexe entstehen, bestätige ich gern die Ansicht des Verfassers. Es wird weiter der gemeinschaftliche Betrieb einzelner Bahnstrecken, welcher überraschend entwickelt ist, im Vergleich zu deutschen Verhältnissen besprochen, und die Verschiedenheiten der englischen, schottischen und irischen Bahnen geschildert.

In technischer Beziehung wird zuerst hervorgehoben, dass bei den grossartigen Verkehrsverhältnissen auf günstige Steigungen und Curven sowie auf möglichste Unabhängigkeit der Bahnen von dem Strassenverkehr besonderer Werth zu legen sei, und dass die Durchführung dieses Principes allerdings in nicht geringem Grade zu der Vermehrung der Anlagekosten beitrug, dafür aber auch den englischen Eisenbahnen eine ausserordentliche Leistungsfähigkeit des Betriebes sichert und eine Ermässigung der Betriebskosten gewährt. Es wird bemerkt, dass Wegeübergänge im Niveau bei dem grossartigen Verkehr in der Regel unmöglich sind. Weiter werden die englischen Spurweiten besprochen. Die Bahngruben pflegen in England nicht in solcher Tiefe und Breite ausgeführt zu sein wie in Deutschland, und es kommt dafür öfter die Drainage in Anwendung. Bezüglich der Kunstbauten wird das Vorurtheil berichtigt, dass dieselben mit minderer Solidität als in Deutschland ausgeführt würden; die englischen Bauten sind zwar leichter gehalten, dafür aber ausgezeichnet in Bezug auf Material und Ausführung. Bezüglich des Oberbaues ist man in England bekanntlich sehr conservativ. Was die Schwellen anbelangt, bemerke ich, dass man zwar wegen des grösseren Angebotes Kieferschwellen benutzt, diese aber gewöhnlich imprägnirt. Das dazu benutzte Kreosot ist sehr rein und macht die Schwelle nicht schwarz. Die Vorrichtungen zum Imprägniren sind deshalb einfach, und wird diese Arbeit zum grossen Theile durch Unternehmer ausgeführt.

Der 4. Abschnitt handelt von den Bahnhofsanlagen im Besonderen, und es werden darin die Personenbahnhöfe, die Güterbahnhöfe und die Kohlenbahnhöfe speciell beschrieben und besprochen. Um eine Idee von dem grossartigen Personenverkehr zu geben, führt der Verfasser an, dass in dem Cannon Street-Bahnhofe zur Zeit des grössten Verkehres in der Stunde dreimal so viel Personenzüge verkehren als während 24 Stunden auf dem Berliner Bahnhofe der Niederschlesich-Märkischen Bahn. Es werden die Verschiedenheiten des englischen Reisepublicums gegenüber dem deutschen richtig geschildert und die Ruhe hervorgehoben, mit welcher der grossartige Personenverkehr bewältigt wird. Die Anlagen der Personenstationen in Charing-Cross und Cannonstreet werden als mustergültig für die englischen Verhältnisse, und weil der Betrieb der Besitzerin (South Eastern Gesellschaft), gegenüber den meisten anderen Bahnen vortheilhaft hervortritt, eingehender beschrieben. Sodann wird über die übrigen Hauptbahnhöfe Londons das Wesentlichste erörtert, wobei folgende Gesichtspunkte hervorgehen werden: die Personenbahnhöfe liegen in den verkehrsreichsten Theilen der Städte, und ist eine scharfe Trennung der Personenbahnhöfe von den Güterbahnhöfen durchgeführt: die Anordnung der englischen Personenstation ist eine sehr Raum ersparende, die Disposition des Grundplanes eine wohldurchdachte und dem speciellen Bedürfniss auf das Engste angepasst. Die vollständige Abgeschlossenheit der Bahnhöfe, welche der Verfasser erwähnt, ist aber anders zu verstehen als in den meisten Städten des Continents, wo man sich nicht so frei bewegen könnte. Die überdeckten Aufstellungsplätze für Cabs und Omnibus, die eine rasche Expedition des Publicums in jeder Weise begünstigende Anordnung der Billetexpeditionen und die sehr beschränkten

Wartesäle bilden andere hervorragende Punkte dieser Einrichtungen. Die grossartigen und zweckmässigen Eisenbahnhotels in den grossen Städten Englands sind bekannt. In dem englischen Personenverkehr zeigt sich überhaupt am deutlichsten, dass in England Zeit Geld ist. Denselben Eindruck wird auch die Beschreibung der Güterstationen auf den Leser machen, deren compendiöse Einrichtungen nicht nur wegen Raumersparniss, sondern noch mehr wegen der Ersparniss an Zeit und Kraft getroffen sind. Der Verfasser behandelt auch die Frage, ob die in Deutschland vorhandene einzige Form der Güterschuppen für alle Fälle und zwar insbesondere für verkehrsreiche Stationen gleich zweckmässig ist, und ob bei der steten Steigerung der Lohnsätze nicht ein Versuch, die Handarbeit durch mechanische Kraft zu ersetzen, gemacht werden solle, und spricht sich dabei lobend über die Vielseitigkeit der englischen Ingenieure aus. — Die Kohlenbahnhöfe sind England wol eigenthümlich, können aber ihrer Zweckmässigkeit wegen zur weiteren Einführung empfohlen werden. Bei Beschreibung einiger Kohlendepots wird vom Verfasser näher erörtert, dass die Vortheile dieser Einrichtungen auf deutsche Verhältnisse nicht in gleichem Masse Anwendung finden können, dabei aber die richtige Bemerkung gemacht, ob durch dieselben nicht eine bessere Wagenausnutzung zu erzielen sein würde, indem in Deutschland, wo die Bahnen ihre Kohlenwagen meistentheils selbst stellen, dadurch die Entladungszeit auf ein Drittel reducirt würde, was die jetzt beliebte Methode der Conventionalstrafen noch nicht zu Wege gebracht habe.

Im 5. Abschnitt werden die sehr interessanten unterirdischen Bahnen Londons, die einzigen ihrer Art, näher beschrieben. Demselben ist eine gute Eisenbahnkarte Londons beigefügt.

Im 6. Abschnitt wird der Betrieb behandelt, das wichtigste Capitel vorliegender Schrift. Die erste Abtheilung desselben behandelt das Betriebsmaterial, die zweite die Handhabung des Betriebes. Der Verfasser betont den Gegensatz der hohen Stufe des englischen Locomotivbaues gegenüber den primitiven Wagenconstructionen, welchen man daselbst begegnet. Bedeckte Güterwagen sind verhältnissmässig selten, und es soll Absicht sein, in Zukunft nur offene Wagen unter Benutzung von Decken zu verwenden. Dieser Umstand beweist, welchen Werth man auf die Benutzung der Hebekrahne legt. Die Tragfähigkeit der englischen Waggons beträgt 160 bis höchstens 180 Ctr.; das Verhältniss des todten zum nutzbaren Gewicht ist also ein ungünstigeres als in Deutschland. Eigenthümlich ist die Einrichtung der Eisenbahngesellschaften, von Wagenbauanstalten Wagen zu miethen, und zwar entweder auf kürzere Zeit und unter Rückgabe der Wagen oder so, dass dieselben nach einem gewissen Zeitraume in das Eigenthum des Miethers übergehen. Der Verfasser empfiehlt die Stellung von Wagen seitens der Privaten auch für deutsche Verhältnisse, da der regelmässig während des Winters eintretende Wagenmangel sich auf diese Art regeln liesse, und selbst die Grossindustrie dadurch unabhängiger gestellt wäre. Diese Behauptung wird ausführlicher begründet, und endlich auch bemerkt, dass eine derartige Einrichtung für das Inslebenrufen der secundären Eisenbahnen von Nutzen sein würde. Das Rangiren geschieht in England öfters ohne Locomotiven, da die Wagen weniger schwer sind und einen kurzen Radstand haben, auch jeder Lastwagen eine Hebelbremse besitzt. Auf den Bahnhöfen zu London und in den Docks werden dazu vielfach die senkrechten hydraulischen Windetrommeln benutzt. Die Entladungsgleise an Kohlenstationen sind für möglichst selbstthätige Entladung der Waggons eingerichtet. Die Länge der Züge ist gewöhnlich eine geringere als in Deutschland. Dafür macht man mehrere Züge und lässt sie schneller laufen. Auf das Bremsen wird kein grosses Gewicht gelegt und im Widerspruch damit ist die Fahrgeschwindigkeit eine grössere als in Deutschland. Der Verfasser empfiehlt die Vermehrung der Züge auch für Deutschland, findet aber schnellere Güterzuggeschwindigkeit nicht für nothwendig. Der Signaldienst zeigt alle Abstufungen von dem ursprünglichen Trainstabe bis zum Blocksystem. Die England eigenthümliche Einschränkung des Dienstes an Sonn- und Feiertagen wird bei Güterzügen auch für Deutschland empfohlen. Es wird weiter besonders auf den gemeinschaftlichen Betrieb einzelner Bahnstrecken durch verschiedene Verwaltungen als nachahmungswerth hingewiesen. Einzelne Strecken sind sogar gemeinschaftliches Besitzthum mehrerer Gesellschaften.

Im 7. Abschnitt werden secundäre Eisenbahnen behandelt mit einer interessanten Beschreibung der Festiniogbahn, wobei der Verfasser den etwas gewagten Ausspruch thut, „dass er wol der einzige deutsche Ingenieur sein dürfte, der dieselbe besichtigt hat. — Er empfiehlt für secundäre Eisenbahnen: 1) die Leitung des Unternehmens durch die Staatsregierung; 2) eine finanzielle Unterstützung seitens der Interessenten, Kreise, der Provinz oder des Staates; 3) Stellung der Betriebsmittel seitens der anschliessenden Hauptbahn; wo irgend möglich, solle man normales Spurmass anwenden. Die Ansichten des Verfassers über secundäre Eisenbahnen werden dann weiter entwickelt, in ähnlicher Art, wie er es in seiner Schrift: „Die Anlage secundärer Eisenbahnen in Preussen“ (besprochen Bd. IX, S. 547 d. Zeitschr.), gethan hat.

Im 8. Abschnitt werden die Tarife behandelt. Man ist in England vielfach gezwungen, die theuereren Wagenclassen zu benutzen; kein Gentleman fährt anders als in erster Classe. Die Fahrpreise zeigen die grössten Verschiedenheiten und sind im Allgemeinen sehr hoch. Wenn man aber bedenkt, dass die Eisenbahnen nur einen Zweig des übrigens Lebens vorstellen und man diese Tarife z. B. mit den Hôtelpreisen in England vergleicht, so wird man sie eher niedrig finden. Die Einnahmen aus dem Personenverkehr gegenüber dem Güterverkehr sind in England weit grösser als in Preussen. Erleichterungen gehen englische Bahnen für die mehrere Tage gültigen Retourbillets und für Abonnementsbillets, deren Dauer bis auf eine Woche abgekürzt werden kann und welche man bei Abnahme mehrerer Billets etwas billiger bekommt. Auf der Great-Eastern-Bahn bestehen besondere Abonnementsbillets für Geschäftsleute, deren Preis nach dem Ertrag der vorjährigen Verfrachtung ermässigt wird. Die Arbeiterzüge haben besondere niedrige Sätze. Die Eisenbahnsteuer, 5 pCt. der Einnahme aller Personenbillets erster und zweiter Klasse, und die hohen Entschädigungen für Unglücksfälle sind eine schwere Last des englischen Eisenbahnbetriebes. Der Verfasser giebt hier die Mittel an, durch welche er eine Hebung des Personenverkehres in Deutschland erreichbar glaubt: den Verkehr auf kurzen Strecken, auf dem die Grösse des englischen Personenverkehres beruht, zu beleben, die Züge zu vermehren, die Fahrzeiten abzukürzen und die Bahnen in das Innere der Städte zu führen. Was den Güterverkehr anbelangt, wird das Gesammterträgniss pro Meile angeführt und die Classification, welche von sämmtlichen zum Clearinghouse gehörenden Bahnen angenommen wurde, näher erwähnt. Die vom Parlament festgesetzten Maximalsätze sind für die Eisenbahnen ohne Gefahr und für die Geschäftswelt ohne Nutzen, denn alle Transporte von grösserem Umfange werden zwischen dem Versender und der betreffenden Eisenbahn durch specielle Verträge abgeschlossen. Der Verfasser findet, dass die deutschen Tarife in ihrer geringen Höhe im Allgemeinen, in der geringen Steigerung für kurze Entfernungen, wie in der geringen Zunahme für die höheren Tarifklassen und insbesondere in Betreff der grossen Uebereinstimmung der Tarifsätze auf den verschiedenen Bahnen den öffentlichen Interessen im weitesten Sinne Rechnung tragen, und beweist aus den bestehenden Daten, dass der Einpfennigtarif nebst der Expeditionsgebühr von 2 Thlr. pro 100 Ctr. nur bei günstiger Transportlänge und günstigen Transportverhältnissen einen angemessenen Nutzen gewährt; in der Zukunft könnten erhebliche Tarifermässigungen nur unter entsprechender Verminderung der Selbstkosten erfolgen. Dabei weist er aber auf die Möglichkeit hin, die Güterwagen besser auszunutzen, die Aufenthaltszeiten abzukürzen und eine gründliche Tarifreform vorzunehmen.

Der 9. und letzte Abschnitt behandelt das Clearinghouse, eine durch freiwillige Vereinigung der meisten englischen Eisenbahnen entstandene Einrichtung, das einzige gemeinsame Band der britischen Eisenbahnen. Alle gemeinschaftliche Abrechnungen für den Personen-, Güter- und Viehverkehr, Miethsangelegenheiten, Controlen der Wagen und beschädigten Güter, sowie das Versicherungswesen für den durchgehenden Verkehr werden durch dieses Centralamt abgemacht. Der Ver-

fasser theilt von dieser Einrichtung Alles mit, was für deutsche Verhältnisse von besonderem Interesse sein könnte, um damit der Regelung des Abrechnungswesens in Deutschland eine neue Anregung zu geben. Die englischen Bahnen geben, ungeachtet des colossalen Geschäftsumfanges und ungeachtet der sehr verwickelten Verkehrsverhältnisse, halbjährliche Rechnungslegung und zahlen die Dividenden nicht etwa, wie in Deutschland vielfach, erst ein halbes Jahr nach dem Rechnungsschluss, sondern schon zwei Monate nachher. Die Bestimmung und die Wirkung des Clearinghouse liefern den Beweis, wie nützlich ein allgemeines Abrechnungsbüreau für die deutschen Eisenbahnen sein könnte.

Indem wir noch bemerken, dass im Anhang verschiedene Anlagen beigefügt sind, betreffend die Preise der Abonnementsbillets, die Güterclassification des Clearinghouse, den Localtarif der Great Eastern und Kohlentarif der Great Northern Eisenbahn, eine Zusammenstellung der Kosten, Längen etc. der englischen Eisenbahnen, haben wir den Inhalt des uns vorliegenden Buches im Wesentlichen angezeigt, und können wir wünschen, dass die Eisenbahnliteratur öfters durch derartige Reisestudien bereichert werde.

London. L. V.

Hüttenwesen.

Zugutemachung gold- und silberhaltiger kiesiger Kupfererze. — In der „Berg- und hüttenmänn. Zeitung", 1871, S. 65, schlägt Hans Ramdohr in Virginia City eine neue Methode der Zugutemachung gold- und silberhaltiger kiesiger Kupfererze vor, welche zum Zweck hat:

1) die Darstellung von Feinkupfer durch einmalige Schmelzung zu ermöglichen mit Umgehung der bei den gewöhnlichen Methoden fallenden und immer wieder zu verarbeitenden Zwischenproducte, wodurch eine entsprechende Ersparniss an Zeit und Kosten bedingt würde;

2) die Gewinnung des etwa in den Erzen enthaltenen Goldes und Silbers durch einfache Amalgamation zu bewirken;

3) den Metallverlust auf ein Minimum zu reduciren und

4) die Nebenproducte zweckmässig zu verwerthen.

Zur Erreichung dieser Zwecke sind folgende Operationen erforderlich:

1) Pochen der Erze zur Feinheit von Afterkorn.

2) Entschwefelung der schwefelhaltigen Erze.

3) Auflösung eines Theils der Erze in Schwefelsäure.

4) Reduction des in einem anderen Theile der Erze enthaltenen Kupfer- und Eisenoxyds zu metallischen Körnern von Kupfer und Eisen durch Glühen der pulverisirten und mit Kohlenstaub gemischten Erzmasse unter Luftabschluss.

5) Fällung des schwefelsauren Kupferoxyds mit den durch die vorhergehende Operation gewonnenen Körnern von metallischem Eisen; bei welchem ausser dem resultirenden Cementkupfer zugleich die durch die vorhergehende Operation ebenfalls gewonnenen Körner von metallischem Kupfer wiedergewonnen werden.

6) Aussüssung des Cementkupfers, Auspressung des Wassers in einer hydraulischen Presse, Trocknung der dadurch erhaltenen Kupferkuchen und Schmelzung derselben.

7) Krystallisation und Calcination des durch die Fällung des Cementkupfers resultirenden schwefelsauren Eisenoxyds, wobei als Endresultate Schwefelsäure (wieder zu Auflösung des Erzes zu benutzen) und reines Eisenoxyd gewonnen werden.

8) Glühen des reinen Eisenoxyds mit Kohlenstaub, unter Luftabschluss, wodurch entweder Stabeisen oder Stahl erzeugt werden können.

9) Amalgamation der etwa Gold oder Silber enthaltenden Rückstände.

Das Pochen der Erze bedarf keiner weiteren Erklärung, da hierzu nur ein einfaches Pochwerk erforderlich ist. Umstände müssen entscheiden, ob Nass- oder Trockenpochen vorzuziehen ist. Erze, welche geröstet oder reducirt werden sollen, müssten, wenn nass gepocht, erst getrocknet werden, allein die grössere Billigkeit des Nasspochens wird in den meisten Fällen die Kosten des nachherigen Trocknens mehr als decken. Oxydhaltige Erze sind jedenfalls nass zu pochen, da dieselben beim Trockenpochen einen für die Gesundheit der Arbeiter nachtheiligen Staub erzeugen. Ein weiterer Vorzug des Nasspochens besteht darin, dass dasselbe eine Trennung der Korngrösse gestattet. Das röschere Korn kann dann zweckmässiger zur Auflösung verwendet werden, während die Schlämme das passende Material für die Reduction liefern.

Eine Entschwefelung der Erze ist nothwendig, weil Erze, welche durch die vorliegende Methode zu Gute gemacht werden sollen, das Kupfer und Eisen entweder als Oxyde oder in solchen chemischen Combinationen enthalten müssen, welche in verdünnter Schwefelsäure gelöst oder durch einfachen Zuschlag von Kohlenstaub metallisch reducirt werden können. Schwefelhaltige Erze müssen daher zuvor bis zu einer vollkommenen Entschwefelung geröstet werden. Diese Röstung, mag dieselbe in mechanischen oder gewöhnlichen Röstöfen, z. B. Stetefeld'schen, vorgenommen werden, wird durch ein Einmischen von Kohlenstaub unter das Röstgut, sehr befördert. (Referent möchte sich indessen hier einige Zweifel an der oxydirenden Wirkung des zugeschlagenen Kohlenstaubes erlauben.)

Der mineralogische Charakter der Erze oder ökonomische Gründe könnten unter Umständen statt einer entschwefelnden entweder eine auf die Bildung von schwefelsaurem Kupferoxyd gerichtete oder auch eine chlorirende Röstung empfehlen. Eine jede dieser Methoden würde dem Zwecke entsprechen, welcher einfach darin besteht, das Kupfer in den Erzen in eine solche chemische Verbindung zu bringen, welche entweder die Bildung eines auslaugbaren Kupfersalzes vorbereitet oder selbst aus einem solchen Salze besteht. Die grössten ökonomischen Vortheile und sichersten Erfolge glaubt Ramdohr nach seinen Erfahrungen dadurch erreichen zu können, dass er dieses auslaugbare Kupfersalz durch entschwefelnde Röstung und nachherige Behandlung des Röstgutes mit Schwefelsäure herstellt, und zwar aus folgenden Gründen:

1) Die Bildung von schwefelsaurem Kupferoxyd aus schwefelhaltigen Erzen durch Röstung ist ohne Kupferverlust unmöglich, wenn man nicht die Rückstände, in denen immer noch Kupfer entweder als Oxyd oder als unzersetztes Schwefelerz enthalten ist, einer Ueberarbeitung unterwirft.

2) Durch entschwefelnde Röstung und Auflösung des gebildeten Kupferoxyds in Schwefelsäure ist der Kupferverlust fast gänzlich vermieden.

3) Die entschwefelnde Röstung ist die einfachste und billigste Röstmethode.

4) Bei entschwefelnder Röstung kann der Schwefel zur Gewinnung der für die Auflösung erforderlichen Schwefelsäure benutzt werden, während bei chlorirender Röstung ein grosser Theil des Schwefels durch die Bildung von schwefelsaurem Natron absorbirt wird.

5) Bei chlorirender Röstung muss immer ein Ueberschuss von Kochsalz zugegeben werden, da ein Theil des Chlors unvermeidlich zur Bildung von Eisenchlorid verbraucht wird.

6) Der Verlust an Schwefelsäure bei der Auflösung des Kupferoxyds ist nur nominell, da bei gehöriger Vorsicht die Bildung anderer schwefelsaurer Salze leicht verhütet werden kann.

7) Wird das Kupfer als eine Chlorverbindung ausgelaugt, so ist das resultirende Endproduct Eisenchlorid, welches keinen Marktwerth hat, während wenn schwefelsaures Kupferoxyd gebildet wird, als Endproduct schwefelsaures Eisenoxyd erhalten wird. Dieses letztere ist an sich werthvoll oder kann zur Wiedergewinnung der Schwefelsäure verwendet werden. Das in letzterem Falle fallende Endproduct, reines Eisenoxyd, ist eine werthvolle Farbe oder kann, wenn als solche nicht verwerthbar, in Stabeisen oder Stahl verwandelt werden.

Die Auflösung der Erze in Schwefelsäure bedarf an sich wol kaum einer weiteren Erläuterung; einige hier nachfolgende Bemerkungen sollen zur besseren Würdigung und zum Verständniss der vorgeschlagenen Methode beitragen.

Um Feinkupfer durch einmalige Schmelzung zu erhalten, müssten der Schwefel und das Eisen, welche mehr oder weniger in allen Erzen enthalten sind, vor der Schmelzung aus den Erzen entfernt werden. Wie bekannt, ist bei den gewöhnlichen Schmelzmethoden eine gänzliche Entfernung des Schwefels vor der ersten Schmelzung deshalb nicht räthlich, weil dadurch ein bedeutender Kupferverlust veranlasst werden würde; um diesen Verlust auf ein Minimum zu reduciren, wenn er auch immer noch bedeutend genug bleibt, ist nur

eine sehr allmälige Entschwefelung zulässig, und ist wol darin der Hauptgrund der Bildung so vieler Zwischenproducte zu suchen. Dieser Grund dürfte nicht Platz finden, wenn nach einer vollkommenen Todtröstung Schwefelsäure zur Extraction des Kupfers angewendet wird, da in diesem Falle kein Kupferverlust stattfindet. Ein zweiter Hauptgrund für die Nothwendigkeit der Bildung so vieler Zwischenproducte ist das Eisen. Es ist unmöglich, dieses durch Schmelzung auf einmal zu entfernen, und endlich entfernt bleibt dasselbe für immer nutzlos in den bei den oft wiederholten Schmelzungen fallenden Schlacken. In der vorliegenden Methode wird über das in den Erzen enthaltene Eisen in folgender Weise disponirt. In dem zur Auflösung bestimmten Theile der Erze bleibt dasselbe als Oxyd in den Rückständen und möchte wol nur in seltenen Fällen nutzbar zu machen sein, während dasselbe in dem zur Reduction bestimmten Theile der Erze in metallisches Eisen verwandelt, dann zur Präcipitation des Kupfers aus seiner schwefelsauren Lösung benutzt und endlich als schwefelsaures Eisenoxyd wiedergewonnen wird. Durch diese Combination von Auflösung, Reduction und Präcipitation soll das Problem, den Schwefel und das Eisen vor der ersten Schmelzung von dem in den Erzen enthaltenen Kupfer zu trennen, und zwar **ohne** nachherigen Kupferverlust, vollkommen gelöst werden. Dabei wird das der Schmelzung zu unterwerfende Quantum auf das Cementkupfer, auf die durch die Reduction gewonnenen Körner von metallischem Kupfer und auf dasjenige Quantum von Gangart reducirt, welches in den für die Reduction benutzten Erzen etwa enthalten sein sollte.

Der Procentgehalt des Erzes an Kupfer und Eisen bestimmt, wie viel von einem gewissen Erzquantum aufzulösen und wie viel zu reduciren ist; so würden z. B. von 9 Tonnen Erz, welches 10 pCt. Kupfer und 15 pCt. Eisen enthalten sollte, 6 Tonnen aufgelöst und 3 Tonnen reducirt werden müssen.

Bei den von ihm angestellten Versuchen hat **Ramdohr** zur Auflösung des Erzes kupferne Pfannen benuzt, 6 Fuss ($1^{m},83$) lang, 4 Fuss ($1^{m},22$) breit und 18 Zoll (455^{mm}) hoch, in denen 600 bis 900 Pfd. Erz auf einmal behandelt werden konnten. Ein dem Gewichte des Erzes etwa gleiches Gewicht Wasser wurde auf die Erzmasse gegeben und so viele Pfunde concentrirte Schwefelsäure hinzugefügt, als das Erz Pfunde Kupferoxyd enthielt. Bei Anwendung von gelinder Erhitzung war die Auflösung gewöhnlich in 8 Stunden vollendet. Nur gegen das Ende der Operation, namentlich wenn Schwefelsäure im Ueberschuss zugegeben war, wurde Eisen oder Gangart gelöst. Wenn man aber die Vorsicht gebraucht, nur so viel Schwefelsäure hinzuzugeben, als erforderlich ist, um das in den Erzen enthaltene Kupfer in schwefelsaures Kupferoxyd zu verwandeln, so erhält man eine fast reine Kupferlösung, da das Kupfer zuerst, dann das Eisen und zuletzt die Gangart gelöst wird.

Ein Säureverlust, bedingt durch die Auflösung anderer Mineralien, kann daher leicht vermieden werden; sollte indessen auch etwas Eisen gelöst werden, so kann die dadurch absorbirte Säure leicht aus dem gebildeten Eisenvitriol wieder gewonnen werden. In einzelnen Fällen, z. B. für die Fabrication von Kupfervitriol, möchte es selbst zweckmässiger sein, einen geringen Antheil Kupfer zu opfern, um eine reine Lösung zu erhalten. Sollte die Lösung dennoch etwas Eisen enthalten, so kann dieses durch das Kochen derselben und nachheriges Filtriren entfernt werden.

Um diesen Auflösungsprocess so weit zu vereinfachen, dass auch ungeübte Arbeiter bei demselben angestellt werden konnten, wurde versucht, die Lösung in hölzernen Bottichen ohne Hitze, ohne das Erz vorher zu probiren, zu wiegen oder die Säure abzumessen, vorzunehmen. Man erhielt eine reine concentrirte Lösung, ohne Kupfer- oder Säureverlust, durch Benutzen mehrerer Bottiche, welche so aufgestellt waren, dass die Lösung aus dem ersten in den zweiten, aus dem zweiten in den dritten fliessen konnte. Die Bottiche waren mit einem falschen durchlöcherten Boden versehen, welcher einige Zoll hoch mit Quarzstücken belegt war, so dass dasselbe Gefäss zum Lösen und Filtriren gebraucht werden konnte. Der obere Bottich wurde mit Erz angefüllt und verdünnte Schwefelsäure darübergegossen. Die Lösung war gewöhnlich in 48 Stunden vollendet. War noch freie Schwefelsäure vorhanden, so liess man die Lösung in den in gleicher Weise vorbereiteten zweiten Bottich, von da, wenn nöthig, in den dritten laufen, bis die Lösung hinreichend concentrirt war. Der Kupfergehalt der Erze muss die Anzahl der anzuwendenden Lösungsgefässe bestimmen.

Bei Anlegung grösserer Werke für nasse Processe, in denen eine Reihenfolge von Gefässen stufenförmig aufzustellen ist, empfiehlt **Ramdohr** überhaupt die Gefässe, welche zeitweise ein verschiedenes Niveau einnehmen sollen, auf separate Platformen zu stellen, welche mit Hilfe einer hydraulischen Presse gehoben oder versenkt werden können. Der grosse Vortheil einer solchen Einrichtung besteht darin, dass sämmtliche Gefässe in einem Niveau aufgestellt werden können.

Die Reduction des Erzes bedarf einiger weiteren Erläuterungen, da hierin die wesentliche Eigenthümlichkeit der vorliegenden Methode besteht. Das Princip derselben, welches übrigens nach Ansicht des Referenten nicht mehr ganz neu ist, besteht in Folgendem: wenn man ein Gemisch von pulverisirtem Kupferoxyd und Eisenoxyd, mit Kohlenstaub gemischt, unter Luftabschluss ein bis zwei Stunden lang einer hellen Rothgluth aussetzt, so werden das Kupfer und Eisen separat zu metallischen Körnern reducirt. Der Grund davon ist einfach der, dass das Kupfer bei geringerer Hitze, also zuerst, das Eisenoxyd erst späterhin nach längerer Hitze, aber beide vor ihrem Schmelzpunkte zu Metall reducirt werden. Hierdurch wird es möglich, das fast in allen Kupfererzen enthaltene Eisen zur Gewinnung des in demselben Erze enthaltenen Kupfers zu benutzen.

Das auf diese Weise producirte Eisenpulver ist durch seine ausserordentliche Fällungskraft ausgezeichnet; da dasselbe sehr fein und porös ist, so fällt es das Kupfer aus seinen Lösungen fast augenblicklich und lässt, wenn nicht im Ueberschusse zugegeben, keine Spur metallischen Eisens im Cementkupfer zurück, so dass das mit Hilfe dieses Eisens producirte Cementkupfer bei einmaliger Schmelzung Feinkupfer ergiebt.

Die Reaction des aus reinem Eisenoxyd präparirten Eisenpulvers ist so schnell und vollständig, fast der Reaction von Chlor in Silberlösungen gleich, dass man dasselbe zu Kupferproben, durch Berechnung des Kupfergehalts aus dem zum Fällen benutzten Quantum Eisenpulver, anwenden könnte.

Ramdohr benutzte zu seinen Reductionsversuchen einen 6 Fuss ($1^{m},83$) hohen Ofen von 2 Fuss ($0^{m},61$) Quadrat im Lichten, in welchem neun vierzöllige (101^{mm}) eiserne Gasröhren vertical so eingesetzt waren, dass überall wenigstens 3 Zoll (76^{mm}) Spielraum für das Brennmaterial blieb. Das innig mit 10 bis 12 pCt. Kohlenstaub gemengte Erz wurde allmälig in die während dieser Operation am unteren Ende geschlossenen Röhren eingetragen, bis dieselben gefüllt waren. Das Feuer wurde dann noch etwa 20 Minuten fortgesetzt und dann das untere Ende der Röhren geöffnet. Die pulverisirte Erzmasse, welche jetzt aus einem Gemische von separaten metallischen Körnern von Kupfer und Eisen und Gangart besteht, und welche bei Anwendung der richtigen Hitze keine Spur von Zusammensinterung zeigt, fiel dann in ein mit Wasser gefülltes Gefäss, um die Oxydation der noch glühenden Kupfer- und Eisenkörnchen zu verhüten, oder wurde unmittelbar, noch glühend, in die Präcipitationsgefässe gegeben.

Das Chargiren des Ofens, die Reducirung und die Entleerung des Ofens nahmen etwa drei Stunden in Anspruch; dabei hatte der Ofen eine Capacität von 100 Pfd. Erz pro Stunde oder 24 Ctr. pro Tag. Ausser 10 bis 12 pCt. Kohlenstaub wurden ¼ Klafter Tannenholz während dieser Zeit verbraucht. Bei Anwendung eines Flammofens, in welchen 100 oder mehr derartige Röhren eingesetzt werden könnten, glaubt **Ramdohr** mit 2 bis 3 Klafter Holz als Brennmaterial wenigstens 200 Ctr. pro Tag reduciren zu können.

Die Hauptschwierigkeit der Reduction in Röhren besteht in dem Eintragen des Erzes, welches, wie erwähnt, nur sehr allmälig geschehen darf. Der Grund davon besteht in der rapiden Entwickelung von Kohlenoxydgas, welches durch das Einfallen des mit Kohlenstaub gemengten Erzes in die glühenden Röhren gebildet wird und eine starke, dem Aufkochen ähnliche Bewegung in der Masse verursacht. Sollte eine zu grosse Masse auf einmal eingetragen oder zu schnell aufgegeben werden, so kann dieses Aufkochen selbst bis zur

Intensität einer Explosion sich steigern. Diesem Uebelstande abzuhelfen, hat Ramdohr einen Ofen construirt, welcher mit einigen unwesentlichen Abänderungen auch für die Wiedergewinnung der Schwefelsäure aus dem Eisenvitriol angewendet werden kann.

Der aus gusseisernen Platten bestehende Boden des Ofens von 4 Fuss ($1^m,22$) Länge und 9 Fuss ($2^m,74$) Breite ruht auf dem in der Mitte gelegenen, mit einem Bogen überspannten Feuerplatze und vier Unterstützungsmauern. Vom Feuerplatze aus wird die Flamme durch drei oder mehrere Oeffnungen in dem Gewölbe, sowie durch correspondirende Oeffnungen in den Unterstützungsmauern gleichmässig über die untere Seite des Ofens verbreitet. Auf den gemauerten, 12 Zoll (309^{mm}) hohen Seitenwänden des Ofens liegt ein Gewölbe, in welchem drei Oeffnungen für das Eintragen der Chargen und drei Oeffnungen für die Abführung des Wasserdampfes und des im Anfange der Operation im Ueberschusse sich entwickelnden Kohlenoxydgases sich befinden. Diese letzteren Oeffnungen sind durch einen Zug mit dem Schornstein verbunden; diese Verbindung wird indessen durch einen Schieber abgeschlossen, sobald das Aufkochen der eingetragenen Erzmasse aufhört. Zum Ausziehen der reducirten Masse sind drei Arbeitsöffnungen in einer der längeren Seitenwände des Ofens angebracht. Während der Reduction müssen sämmtliche Oeffnungen luftdicht verschlossen werden, und die reducirte Masse aus dem Ofen unmittelbar in dazu passende, mit Wasser angefüllte Gefässe hineingezogen oder in die Präcipitationsgefässe hineingegeben werden. In einem Ofen der angegebenen Grösse kann eine Charge von 1 Tonne (20 Ctr.) in zwei Stunden reducirt werden; es hat derselbe also eine Capacität von 12 Tonnen in 24 Stunden bei einem Aufwande von 2 bis 3 Klafter Holz als Brennmaterial.

Für die Calcination des schwefelsuren Eisenoxyds und die Destillation der in demselben gebundenen Schwefelsäure kann ein ähnlicher Ofen benutzt werden. In diesem Falle muss der Boden des Ofens aus einem von der Säure nicht angreifbaren Material (z. B. Graphitplatten) hergestellt und anstatt drei, sechs oder mehrere Oeffnungen in dem Gewölbe des Ofens für die Abführung der Schwefelsäuredämpfe angebracht werden, welche dann statt mit dem Schornsteine mit Condensirungskammern in Verbindung zu setzen sind.

Auf die Erfolge der in neuester Zeit eingeführten Stetefeldt'schen Oefen, über welche auch in d. Z. S. 386, Bd. XV, berichtet wurde, gründet Ramdohr die Hoffnung, einen auf dasselbe Princip begründeten Reductionsofen construiren zu können. Seine darauf gerichteten Versuche, in denen er entweder die mit Kohlenstaub gemischte Erzmasse in eine von aussen erhitzte Röhre oder die ungemischte Erzmasse in eine mit Kohlenoxydgas continuirlich sich füllende Röhre einführte, hatte er indessen zur Zeit noch nicht vollendet; glaubte dabei, das grosse Desideratum einer continuirlichen Arbeit, durch eine entsprechende Ersparniss von Arbeitskosten und Brennmaterial, sowie eine volle Ausnutzung der zur Reduction anzuwendenden Holzkohle nothwendigerweise bedingt, werde ohne Zweifel von dem einen oder anderen Experimentator bei Verfolgung des dem Stetefeld'schen Ofen zum Grunde liegenden und von Stetefeld in Amerika zuerst mit so glänzenden Resultaten praktisch eingeführten Principien der Continuirlichkeit erreicht werden. Referent dagegen möchte nicht unterlassen daranf hinzuweisen, dass das Princip der continuirlichen Röstung längst vor Stetefeld's Röstofen, namentlich durch den Gerstenhöfer'schen Ofen, aber auch schon vor diesem praktisch erreicht wurde, was die Hüttenleute in Virginia City wol auch wissen müssten.

Sollte das zu behandelnde Erz zu viel Gangart oder Metalle enthalten, welche das Cementkupfer in einem solchen Grade verunreinigen würden, dass dasselbe einer Raffinition unterworfen werden müsste, oder enthalten die Erze Gold oder Silber, so muss das zur Fällung erforderliche Eisenpulver aus dem durch die Calcination des schwefelsauren Eisenoxyds gewonnenen reinen Eisenoxyd hergestellt werden. Unter Umständen möchte es selbst zweckmässiger sein, bei derartigen Erzen die Fällung gänzlich zu umgehen, die Kupferlösung einzudampfen, Kupfervitriol zu bilden, diesen zu calciniren, wobei die Schwefelsäure wieder zu gewinnen ist, und das resultirende reine Kupferoxyd auf dieselbe Weise wie das Erz durch Glühen mit Kohlenstaub zu metallischen Körnern zu reduciren und dann zu schmelzen.

In den beiden letzteren Fällen würde nur metallisches Kupfer, Cementkupfer oder reducirtes Kupferpulver zu schmelzen sein, und müssten die Rückstände von den Lösungsgefässen auf Gold und Silber, wenn solches in den Erzen enthalten sein sollte, besonders verarbeitet werden. Der mineralogische Charakter der Erze und ökonomische Rücksichten müssen entscheiden, welche Methode für einen gegebenen Fall zu wählen ist.

Bei dieser Gelegenheit macht Ramdohr auch auf die Verwendbarkeit der eben besprochenen Tiegelschmelzerei, auf die Niederschlagarbeit für Bleierze, aufmerksam. Von dem Princip ausgehend, dass eine feine Zertheilung und innige Mischung die chemische Reaction ausserordentlich unterstützen, mischte er pulverisirten Bleiglanz mit Eisenpulver und erhielt durch Schmelzung dieses Gemisches Resultate, welche der gewöhnlichen Bleiprobe fast gleich kamen. Auch aus Eisenerzen (Magneteisen, Eisenglanz) hergestelltes Eisenpulver wurde mit gleichem Erfolge angewendet. Weitere Versuche haben den Verfasser vollkommen überzengt, dass das aus Eisenerzen unmittelbar präparirte Eisenpulver ein bei Weitem besseres und billigeres Reductionsmittel für Bleierze liefert als die wol sonst dazu verwendeten Eisengranalien, dass ferner bei richtiger Wahl der Eisenerze leicht eine Gattirung erzielt werden kann, in welcher die in den Eisenerzen enthaltene Gangmasse als Flussmittel für die etwa in den Bleierzen enthaltenen erdigen Bestandtheile benutzt werden kann. Da es nun keiner Schwierigkeit unterliegen würde, dem Princip des Tiegelschmelzens entsprechende Oefen im Grossen zu construiren, so glaubt er, dieses Eisenpulver werde für die Gewinnung des Bleies unzweifelhaft von ebenso grosser Wichtigkeit werden wie für die Gewinnung von Kupfer, und stelle dasselbe eine Bleiarbeit in Aussicht, bei welcher weder Hohöfen noch Gebläse erforderlich sind.

Die Präcipitation des Kupfers ist so einfach wie die vorhergehende Operation. Mit Hilfe des entweder aus Eisenoxyd oder eisenhaltigen Kupfererzen präparirten Eisenpulvers geschieht die Fällung so schnell und vollständig, dass irgend ein Quantum Kupferlösung, namentlich bei Anwendung von Wärme, in dem Zeitraum einer Stunde entkupfert werden kann. Das resultirende Kupfer ist Feinkupfer; die zu gleicher Zeit bei dieser Präcipitation wiedergewonnenen Kupferkörner des reducirten Erzes bestehen ebenfalls aus Feinkupfer, wenn beim Reduciren des Erzes die Feuerführung eine vorsichtige war.

Auf diese zweifache Gewinnung des Kupfers, einmal als Cementkupfer und dann als reducirte Kupferkörner wird die Oekonomie des vorliegenden Processes wesentlich begründet. Vorausgesetzt, dass 10 Tonnen Erz verarbeitet werden sollen, welche 25 pCt. Kupfer und so viel Eisen enthalten, dass 4 Tonnen davon reducirt werden müssen, um Eisen genug für die Präcipitation des in den übrigen 6 Tonnen enthaltenen Kupfers zu gewinnen, erhält man durch diese Combination von Auflösung, Präcipitation und Reduction 3000 Pfd. als Cementkupfer und 2000 Pfd. als reducirte Kupferkörner. Das aus demselben Erze gewonnene und durch diese Präcipitation als schwefelsaures Eisenoxydul in der Form eines werthvollen Productes wiedergewonnene Eisen wird in fast allen Fällen sämmtliche Reductionskosten mehr als decken, so dass man das durch die Reduction gewonnene Kupfer in dem vorliegenden Processe als ein und zwar sehr werthvolles Nebenproduct betrachten muss.

Für die Präcipitation werden ebenfalls hölzerne Gefässe, ähnlich denen, welche man zur Auflösung benutzte, angewendet. Anstatt mit Erz füllt man dieselben mit Eisenpulver oder reducirtem Erze und lässt die Kupferlösung aus dem ersten in das zweite Gefäss laufen u. s. f. Zeigt die Lauge, welche aus einem der Gefässe läuft, einen gleichen Kupfergehalt wie die einlaufende Lauge, so ist dies ein Zeichen, dass das in den Gefässen enthaltene Eisen vollkommen verbraucht ist. Das Cementkupfer wird dann herausgenommen und das Gefäss mit frischem Eisenpulver gefüllt. Die Circulation der Kupferlösung durch diese Gefässe muss so lange fortgesetzt werden, bis eine concentrirte Lösung von Eisenvitriol resultirt.

Es folgt nun das Pressen und Schmelzen des Cementkupfers. Die Bildung von Kupferkuchen in einer hydraulischen Presse ist namentlich deshalb zu empfehlen, weil hierdurch mechanischer Verlust vermieden, das Trocknen des Cementkupfers bedeutend beschleunigt und die bei letzterer Operation unvermeidliche Bildung von Kupferoxyd wenigstens auf ein Minimum reducirt wird. Die Schmelzung dieser Kuchen kann in Tiegeln oder Flammöfen vorgenommen werden. Bei seinen Versuchen hat Ramdohr Graphittiegel benutzt, in welche 100 bis 150 Pfd. hineingegeben werden konnten, das mit reducirtem Erz (welches 15 bis 20 pCt. Quarz und Kalk als Gangmasse enthielt) präcipitirte Cementkupfer ergab in allen Fällen, bei alleinigem Zusatze von Quarz als Fluss, feine, hämmerbare Kupferbarren.

Was die Wiedergewinnung der Schwefelsäure betrifft, so würde es unter Umständen vortheilhaft sein, namentlich wenn kiesige Erze vorliegen, den durch die Präcipitation des Cementkupfers gewonnenen Eisenvitriol als solchen zu verwerthen und die zur Auflösung erforderliche Schwefelsäure aus den Kiesen zu gewinnen. In diesem Falle kann die Ausscheidung des Eisenvitriols aus der Mutterlauge ohne Eindampfung einfach dadurch bewirkt werden, dass man die concentrirte Schwefelsäure in die Mutterlauge giesst. Das Wasser verbindet sich dann mit der Schwefelsäure, und Eisenvitriol wird ausgeschieden. Die Lauge besteht dann aus verdünnter Schwefelsäure, welche zur Auflösung benutzt werden kann.

In Bezug auf die Wiedergewinnung der Schwefelsäure aus dem Kupfer- oder Eisenvitriol ist zu bemerken, dass für die Auflösung nur verdünnte Schwefelsäure erforderlich, es daher nicht nothwendig ist, das Krystallisationswasser des Vitriols besonders abzutreiben, und daher hier die bei der Fabrication von Vitriolöl aus Eisenvitriol unvermeidlichen Säureverluste vermieden werden können. Die für die Condensirung bestimmten Kammern müssen natürlich so eingerichtet werden, dass die bei der Calcination ebenfalls sich entwickelnden Dämpfe von schwefliger Säure in Schwefelsäure umgewandelt werden.

Ueber die im Anfange unter 8. und 9. angeführten Operationen lässt der Verfasser sich nicht weiter aus, er giebt nur weiterhin noch folgende Zusammenfassung der durch seine Versuche festgestellten Thatsachen:

1. Dass es möglich ist ein Cementkupfer zu produciren, welches bei einmaliger Schmelzung Feinkupfer ergiebt, bei einem ½ pCt. nicht übersteigenden Kupferverluste.
2. Dass der Verlust an Schwefelsäure im Laufe des Processes 10 pCt. des gebrauchten Säurequantums nicht übersteigt.
3. Dass das zur Präcipitation erforderliche Eisen aus den Kupfererzen selbst producirt werden kann.
4. Dass die in den Rückständen enthaltenen edlen Metalle durch einfache Amalgamationen wieder gewonnen werden können.

Hieran schliessen sich noch einige ebenfalls durch im Grossen angestellte Versuche festgestellte Anschläge der Bearbeitungskosten für verschiedenartige Erze, welche auf die dortigen abnormen Verhältnisse basirt, leicht für andere Localitäten und Verhältnisse umgerechnet werden können.

Bei dem Anschlag No. 1 wird vorausgesetzt, dass 25 Tonnen Erze, welche 15 pCt. Kupfer und 15 pCt. Eisen enthalten, täglich verarbeitet werden sollen; die täglichen Ausgaben sind dann:

Stampfen von 25 Tonnen à Doll. 2½ pro Tonne			Doll.	62 50
Reductionskosten für 12½ T.	126 Bushel Holzkohle à 20 Pfd. 25 C. pro Bushel	D. 31 25		
	2 Arbeiter à D. 3 00	- 6 00		
	2 Klafter Holz à D. 8 00 . . .	- 16 00	-	53 25
Auflösungskosten für 12½ T.	2 Arbeiter à D. 3 00	D. 6 00		
	10 pCt. Verlust Schwefelsäure 520 Pfd. à 2½ C.	- 13 00		
	Wiedergewinnung von 52,000 Pfd. Schwefelsäure à 1 C. . . .	- 52 00	-	71 00
			Latus Doll.	186 75

Transport	Dollar	186 75
Schmelzen von 7500 Pfd. Kupfer à 1 Cent	-	75 00
3 Arbeiter à Dollar 3 00	-	9 00
Generalausgaben, Zinsen, Abnutzung etc.	-	75 00
	Dollar	345 75

oder Dollar 14 19 pro Tonne von 20 Ctrn.

Ein zweiter Anschlag, bei welchem vorausgesetzt wird, dass täglich 15 Tonnen Erze verarbeitet werden sollen, welche Eisen in einem solchen Verhältnisse enthalten, dass 5 Tonnen zu reduciren und 10 Tonnen aufzulösen sind, ergiebt bei gleichen Ansatzpreisen den Aufwand pro Tonne zu 19,35 Dollars und endlich, wenn das Erz Schwefel, 10 pCt. Kupfer, aber zu viel Gangart enthält, um reducirtes Erz zur Fällung benutzen zu können, so dass das Eisenpulver aus Eisenvitriol herzustellen ist, stellen sich bei 15 Tonnen täglich zu verarbeiten, die Kosten auf 18,43 Dollars.

Es ergiebt sich aus diesen Anschlägen, dass die Bearbeitungskosten mit dem Reichthum der Erze in einem geraden Verhältnisse stehen, d. h. je ärmer die Erze, desto geringer sind die Verhüttungskosten. Bei den gewöhnlichen Schmelzmethoden findet das umgekehrte Verhältniss Statt, da eine grössere Armuth der Erze und eine correspondirende Zunahme von Gangmasse einen erhöhten Aufwand an Brennmaterial, Arbeitskraft etc. veranlasst; im Gegensatze werden bei der vorliegenden Methode der Materialverbrauch und die Arbeitskraft (letztere wenigstens zum grössten Theile) lediglich durch den Metallgehalt der Erze bedingt.

Die Erbauungskosten eines Werkes, welches auf eine Verarbeitung von 15 Tonnen täglich berechnet ist, sind für amerikanische Verhältnisse folgende:

Pochwerk von 8 Stampfen und Betriebskraft	Doll.	3000 00
Drei Auflösungsgefässe	-	450 00
Drei Präcipitationsgefässe	-	300 00
Hydraulische Presse	-	1000 00
Reductionsofen	-	1500 00
Calcinirofen	-	1500 00
Säurekammer	-	8000 00
Schmelzofen	-	1500 00
Vier Abdampfpfannen für Eisenvitriol . .	-	800 00
Mühle für Kohlenstaub und Mischmaschinen	-	500 00
Röstöfen	-	5000 00
Gebäude	-	5000 00
General- und unvorhergesehene Ausgaben	-	1450 00
	Doll.	30,000 00.

V. K.

Statistik.

Die **Betriebslänge der deutschen Eisenbahnen** hat sich 1871 durch die Erwerbung der elsässisch-lothringischen Bahnen um 102 und durch Eröffnung neuer Bahnen um 184,66, zusammen um über 286 Meilen vermehrt, so dass das deutsche Bahnnetz Ende 1871 die Länge von 2815,136 Meilen erreichte. Von den neuen Eröffnungen kommen 33,35 Meilen auf Bayern, 4 auf Sachsen, 11,37 auf Baden, 10 auf Hessen, 10,18 auf Thüringen, 1,73 auf Oldenburg und der Rest, etwa 111 Meilen, auf die preussische Monarchie. In Oesterreich-Ungarn hat sich die Bahnlänge um 302,595 auf 1576,903 Meilen vermehrt. Auf sämmtlichen deutschen Eisenbahnen sind während des Jahres 1870 bei 131 Unfällen 140 Personen beschädigt und 47 getödtet worden. Ausserdem wurden, unabhängig von diesen, bei fahrenden Zügen stattgehabten Unfällen, durch eigene Schuld der Betroffenen 218 Personen beschädigt und 349 getödtet. Auf den Bahnhöfen, auf der Bahn und bei nicht im Gange befindlichen Zügen wurden ohne eigenes Verschulden 38 Personen beschädigt und 17 getödtet, sowie durch eigenes Verschulden 428 beschädigt und 3 getödtet. Zerstört und arg beschädigt wurden 111 Locomotiven, 32 Tender, 47 Personen- und 797 Lastwagen.

Angelegenheiten des Vereines.

Aenderungen zum Verzeichniss der Mitglieder.

Henry Dick, Director der Zeche Nordstern zu Altenessen (54).
Wilh. Nauen, technischer Director der Maschinenbauanstalt von Englerth & Cünzer in Eschweiler-Aue (1256). } *A.*

Aug. Heyer, Director der Actiengesellschaft Lauchhammer, vorm. verein. gräfl. Einsiedel'sche Eisenwerke, in Riesa (1857). *B.*

Bähr, Ingenieur in Lauchhammer (1295).
W. Griese, Ingenieur in Holoubkau bei Pilsen (1754). } *H.*

A. Westmeyer, Maschinenwerkmeister auf Zeche Graf Beust bei Essen (1450). *P. S.*

Dr. Mohs in Schönebeck (1923). *S. A.*

Friedrich Kollmann, Director der Charlottenhütte zu Niederschelden (1092). *W.*

Emil Holz, Director der sächsischen Eisenindustrie-Gesellschaft in Pirna (1873). *E.*

P. Berner, Ingenieur der Maschinenfabrik von Risler & Co. in Freiburg im Breisgau (1584).

Emil Hallensleben, Ingenieur der Centralwerkstatt der rheinischen Eisenbahn in Nippes (1920).

Georg Klopsch, Ingenieur der königl. Bebra-Hanauer Eisenbahn in Fulda (1003).

G. Kreyssig, Ingenieur in Berlin (1942).

Wilh. Meyer, Associé der Firma Miskey & Meyer, Maschinenwerkstätte in Graz (260).

Herm. Modes, Ingenieur in Dresden (1253).

H. Odenbach, Ingenieur auf Halberger Eisenwerk bei Saarbrück (775).

Carl Sauer, Ober-Ingenieur der österr. Nord-West-Bahn in Wien (1705).

E. Volkmann, Ingenieur der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (1006).

F. Walkhoff, Civil-Ingenieur in Berlin (1231).

Herr Ernst Lange,

Ingenieur in Berlin und Mitglied des Berliner Bezirksvereines, und

Herr Joh. Beselin,

Maschinenfabricant in Dessau, sowie

Hrr G. Poirier,

Director der Vereinsbrauerei Neuendorf bei Potsdam, sind dem Vereine durch den Tod entrissen worden.

Dem Vereine sind ferner beigetreten die Herren:

E. Elsner, Ingenieur des „Neptun“, Continental-Wasserwerks-Actiengesellschaft in Berlin (2060).
Exter, Ingenieur der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin (2056).
W. Scheer, Kaufmann in Berlin (2057).
Voigt, städtischer Heizungs-Ingenieur in Berlin (2059). } *B.*

Farina, Fabrikbesitzer in Ehrenfeld bei Cöln (2058).
Friedr. Schmalbein, Fabrikbesitzer in Cöln (2040). } *C.*

W. Meyer, Maschinenfabricant in Aerzen (1832).
W. Müller, Ingenieur der Maschinenfabrik von W. Meyer in Aerzen (1339). } *H.*

W. Barth, Telegraphenbeamter in Ruhrort (2072).
C. Colonius, Ingenieur in Sterkrade (2065).
W. Fischer, Civil-Ingenieur, Firma: Fischer & Stiehl, in Essen (2038).
A. E. Franquinet, Fabrikbesitzer in Oberhausen (2064).
Dr. O. Hahn, Ingenieur in Ruhrort (2073).
M. Küster, Ingenieur in Ruhrort (2063).
C. Morian, Ingenieur in Neumühl bei Oberhausen (2068).
Ross, Fabricationschef der Gesellschaft Vieille-Montagne in Oberhausen (2070).
F. Stiepel, Bergwerksdirector in Oberhausen (2067).
C. Stöckmann, Ingenieur in Ruhrort (2074).
Moritz Tigler jun., Ingenieur in Ruhrort (2071).
Erivan Weynen, Ingenieur in Berge-Borbeck (2069).
Otto Wiethaus, Ingenieur in Ruhrort (2066). } *R.*

Henri Iselin, Betriebs-Ingenieur des deutsch-holländischen Actienvereines in Wissen (2039).
Heinrich Schneider, Lederfabricant, Firma: Tillm. Schneider, in Siegen (2018). } *S.*

Carl Bischof, Bergrath in Halle a. d. S. (2061).
Danneel, Fabricant in Halle a. d. S. (2062).
A. Florstedt, Ingenieur der Maschinen- und Dampfkesselfabrik von Victor Lwowski in Halle a. d. S. (2043).
Gerlach, Ingenieur in Halle a. d. S. (2044).
Albert Jentsch, Fabricant in Halle a. d. S. (2045).
Kleemann, Maschinenmeister in Halle a. d. S. (2046).
Dr. Kohlmann, Director der Provinzial-Gewerbeschule in Halle a. d. S. (2047).
Leopold, Salinendirector in Halle a. d. S. (2048).
Neitsch, Ingenieur in Halle a. d. S. (2049).
Neuschäfer, Maschinenmeister der Halle-Casseler Eisenbahn in Halle a. d. S. (2050).
G. Reiz, Director der sächsisch-thüringischen Actiengesellschaft für Braunkohlenverwerthung in Halle a. d. S. (1404).
P. Rouvel, Gastechniker in Halle a. d. S. (925).
Schmidt, Ingenieur in Halle a. d. S. (2051).
Schulz, Director der neuen Actien-Zuckerraffinerie in Halle a. d. S. (2052).
Stengel, Architekt in Halle a. d. S. (2053).
Walter, Director der Halleschen Zuckersiederei-Compagnie in Halle a. d. S. (2055).
A. Wernicke, Kupfer- und Messingwarenfabricant in Halle a. d. S. (2054). } *T.*

With. Eckardt jun., Civil-Ingenieur in Annen (1664).

Moriz Gensert, Ingenieur und Procurist des Zweiggeschäftes der Firma J. L. Bacon in Frankfurt a. M. (2041).

Gustav Wagner, Ingenieur der königl. ungar. Eisenbahnbaudirection in Ofen (2042).

Wegner, Marine-Ingenieur in Wilhelmshafen (2025).

Mittheilungen
aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Pommerscher Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 596.)

Sitzung vom 31. August 1871 in Stettin. — Vorsitzender: Hr. Kretschmer. Schriftführer: Hr. Palmié.

Gelegentlich der Vorbesprechung über die Tagesordnung der Hauptversammlung in Cassel wurde dem Inhalte der Denkschrift der Genossenschaft deutscher Civil-Ingenieure zu Berlin, betreffend die gerichtlichen Diäten für Sachverständige, beigetreten mit der Massgabe, dass die beregten Misstände nicht allein bei den Privattechnikern, sondern in gleicher Weise auch bei den Beamten, welche in fortlaufendem Gehalte stehen, zutreffen. Auch diese müssen ihre Zeit und Kenntnisse möglichst hoch zu verwerthen suchen. Nur für ihre Amtsverrichtungen empfangen sie das Gehalt; die Zeit, welche ihnen neben ihren Amtsgeschäften noch übrig bleibt, wird ihnen nicht bezahlt, sie ist ihr Eigenthum, und es erscheint nicht gerechtfertigt, darüber im Interesse von Process führenden Parteien zu disponiren, der Art, dass der Werth ihrer Leistungen geringer geschätzt wird, als sonst üblich, blos aus dem Grunde, weil sie bereits anderwärts für bestimmte amtliche Leistungen eine bestimmte Entschädigung in Form von Gehalt beziehen. —

Bei einer von Hrn. Eichholz angeregten Discussion über die von dem Ministerium für Handel etc. empfohlene Construction der

Ramsbottom'schen Sicherheitsventile bei Locomotiven

wurde die Einfachheit der Construction zwar anerkannt, dagegen sei die Spannung der sehr starken Feder nicht genau vorher zu bestimmen, die Wärme übe auf dieselbe einen nicht zu unterschätzenden Einfluss, und wenn die Federspannung auch durch directe Belastung regulirt sei, so werden die Ventile bei langen Führungen doch nicht richtig abblasen; auch während des Abblasens wächst die Spannung der Feder, wodurch ihre Wirkung ebenfalls modificirt wird. Die verschiedenen Constructionen, welche vorgeschlagen sind, um diesen Uebelständen abzuhelfen, thun dies nur in unvollkommener Weise und nehmen dem ganzen Princip wieder den ursprünglichen Vorzug der Einfachheit. Diese Nachtheile wurden als überwiegend anerkannt und empfohlen, als Belastung der Ventile nur lange und schwache Federn anzuwenden.

Die Frage, ob die Regulirung der Ventilbelastung mittelst Dampf- oder Wasserdruck zu geschehen habe, wurde dahin beantwortet, dass hierbei Wasserdruck anzuwenden sei.

General-Versamlung vom 21. December 1871 in Stettin. — Vorsitzender: Hr. Dresel. Schriftführer: Hr. Palmié.

Es wurde ein Schreiben der Normal-Eichungs-Commission vom 30. September 1871 vorgelegt, die Anbahnung

übereinstimmender Benennungen und Bezeichnungen der metrischen Masse and Gewichte

betreffend, sowie die von dem Director des Vereines deutscher Ingenieure unterm 5. October 1871 darauf ertheilte Antwort. Dem Inhalte der letzteren trat die Versammlung in allen Stücken bei. —

Die Nothwendigkeit einer Vertretung des Vereines auf den Hauptversammlungen und das Bedürfniss, hierfür einen Delegirten mit Rücksicht auf § 35 der Statuten mit Vollmachten zu versehen, wurde wiederum anerkannt. Dem Delegirten sollen neben dem Fahrgelde die Unkosten pro Tag mit 20 Mark vergütet werden.

Bezüglich des von dem Bezirksverein an der Lenne auf der Hauptversammlung eingebrachten Antrages, betreffend

die Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines

innerhalb und durch Mitwirkung des Vereines deutscher Ingenieure, war die Versammlung der Ansicht, dass die Gründung eines solchen Vereines innerhalb des Vereines deutscher Ingenieure und unter obligatorischer Betheiligung seiner sämmtlichen Mitglieder abzulehnen, dagegen eine Mitwirkung des Ingenieurvereines bei der Bildung des Unterstützungsvereines nicht auszuschliessen sei. Ferner sei nicht ausgeschlossen, dass der Verein wie bisher, so auch in Zukunft durch Gewährung von Unterstützungen zur Linderung von ausserordentlichen Nothständen helfend eintrete. —

An die erwähnten Beschlüsse reihten sich noch die Berichterstattung über die Cassenverhältnisse im Jahre 1871 sowie die Neuwahl des Vorstandes für 1872, welch' letzterer bereits auf Seite 214 d. Bds. mitgetheilt wurde.

Thüringer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XII, Seite 799.)

Sitzung vom 9. März 1872 in Halle a. d. S.

Nachdem die Thätigkeit des thüringer Bezirksvereines wegen mangelnder Betheiligung längere Zeit geruht hatte, versammelten sich am 14. Februar d. J. auf Einladung des Hrn. Franz Bolte, der von dem letzten Vorsitzenden, Hrn. Salbach, die Geschäfte zur provisorischen Weiterführung übernommen hatte, mehrere der bisherigen Mitglieder des Vereines, um Schritte zu thun, denselben durch neue Kräfte wieder in's Leben zu rufen.

Die HHrn. Bolte, Dr. Perels und R. Riedel unternahmen es, zu einer Versammlung einzuladen, welche am 9. März unter ziemlich zahlreicher Betheiligung stattfand.

Es wurde zuvörderst zur Wahl des Vorstandes geschritten, Hr. Bolte durch Acclamation zum Vorsitzenden, die HHrn. Lwowski, Dr. Perels, G. Reiz und R. Riedel durch Stimmzettel zu Vorstandsmitgliedern gewählt.

Auf Vorschlag des Hrn. Dr. Perels wurde festgesetzt, dass allmonatlich eine Sitzung stattzufinden habe, und von jedem Mitgliede ein Jahresbeitrag von 1 Thlr. zur Vereinscasse zu erheben sei. Daneben betonte Hr. Lwowski die Wichtigkeit von Excursionen, deren Erfolg gerade für den thüringer Bezirksverein ein günstiger sein werde, da Halle und dessen Umgebung eine bedeutende Industrie besässen, welche Stoff zu interessanten und belehrenden Discussionen bieten werde.

Hierauf hielt Hr. Rouvel einen Vortrag über

die Mischgasanstalt der HHrn. P. Zimmermann & Co. in Halle a. d. S.

Redner führte an, dass er schon im Jahre 1857 Versuche zur Gewinnung von Leuchtgas aus Braunkohlentheer gemacht habe, dass dieselben jedoch anfangs von einem praktischen

Erfolge wegen des damals hohen Preises des Materials nicht begleitet gewesen seien; das aus Braunkohlentheer oder Oel gewonnene Gas sei schwer, habe eine bedeutende Leuchtkraft, ohne stark zu heizen; dagegen russe es, und seine Flamme verlösche leicht; seine Eigenschaften seien also denen des Steinkohlengases zum Theil entgegengesetzt.

Liebau habe zuerst eine Mischung von Oel und Steinkohlengas vorgeschlagen, und Redner mit Hrn. Dr. Kohlmann durch gemeinschaftliche Versuche festgestellt, dass die Mischung bedeutende ökonomische Vortheile gewähre, dass das Gemisch weder russe, noch leicht verlösche und doch eine starke Leuchtkraft habe. Durch Anwendung von 90 pCt. Steinkohlengas und 10 pCt. Oelgas sei beispielsweise ein um 40 pCt. höherer Effect erzielt worden als bei Verwendung von 100 pCt. des ersteren allein. (Vergl. auch Bd. XI, S. 725; Bd. XIII, S. 800 und Bd. XIV, S. 127 d. Z.)

Die von Redner für die HHrn. Zimmermann & Co. ausgeführte Gasanstalt producire Mischgas, und zwar gewöhnlich aus 40 pCt. Oelgas und 60 pCt. Steinkohlengas und sei für 300 Flammen eingerichtet, von denen jetzt 250 im Betriebe sind; der Gasbehälter habe 43 Cubikmeter Inhalt und sei etwas zu klein, aber weil gerade vorhanden, beibehalten worden. Es seien zwei Retorten von $1^m,88$ (6 Fuss) Länge angelegt, von denen eine zur Herstellung des erforderlichen Gasquantums genüge. Die Retorte werde nach Erlangung der nöthigen Temperatur mit Steinkohlen gefüllt; nachdem diese zwei Stunden lang der Vergasung unterworfen, werde Oel zugelassen.

Nach 4 bis 5 Stunden sei der Process beendet und das Mischgas hergestellt. Die Vergasung beider Materialien in einer Retorte habe den Vortheil, dass etwaige Oelrückstände sich auf dem Steinkohlencoks festsetzen und mit diesen entfernt werden, dass also die Retorte rein bleibe und längere Dauer habe. Das Gas gehe durch einen Wäscher und einen Kalkhydrat-Reiniger in den Gasbehälter.

Im Monat Januar seien mit 10,000 Pfd. Steinkohlen und 1000 Pfd. Oel etwa 950 Cubikmeter (31,000 Cubikfuss) Gas erzielt. Ein Brenner consumire pro Stunde 31 Liter (1 Cubikfuss), welcher einen Materialaufwand von ca. 1,2 Pfennigen erfordere; rechne man das Anlagecapital zu 3000 Thlr. und amortisire man dasselbe mit 10 pCt., so komme noch circa ½ Pfennig hinzu, so dass sich die Gesammt-Herstellungskosten auf 1½ Pfennig stellen.

Auf einige Fragen antwortend, erwähnte der Vortragende noch, dass der bei Oelgas öfter zu bemerkende Geruch nach faulen Eiern jedenfalls von Schwefelwasserstoff herrühre, er deshalb immer Kalkhydrat-Reiniger anwende; dass zur Herstellung eines nicht russenden Gases starke Rothgluth in den Retorten nöthig sei; dass das Oelgas bei starker Kälte weniger Niederschläge in den Rohrsträngen gebe, er jedoch trotzdem wegen des geringen Preisunterschiedes die Röhrentouren ebenso weit mache, wie bei Steinkohlengas.

Es knüpfte sich hieran eine Discussion über die zweckmässigste Lage der Gasbehälter bei Gasanstalten, wobei Hr. Rouvel betonte, dass Gasbehälter und Retortenhaus der besseren Uebersicht wegen jedesmal zusammen und wegen des im tieferen Niveau geringeren Druckes immer an dem tiefsten Punkte des gasconsumirenden Ortes anzulegen seien, damit der Druck an dieser Stelle, durch Leitung des Gases in längerer Rohrstrecke von einem höheren Punkte, nicht noch verringert werde. Als dies von Hrn. Lwowski angezweifelt wurde, wies Hr. Selwig nach, dass allerdings mit der Höhe der Druck abnehme, dagegen der Ueberdruck des Gases über die äussere Luft, welcher von dem Gasmanometer angegeben werde und für die Geschwindigkeit des ausströmenden Gases entscheidend sei, zunehme.

Hr. Bolte legte hierauf das Modell eines von v. Bolzano für klare böhmische Braunkohlen construirten Rostes vor, und gab Hr. Dr. Perels einen Bericht über die von der Mansfelder Gewerkschaft zum Transport von Kupferschiefer angelegte Hodgson'sche Drahtseilbahn, über welche er nähere Details für die nächste Sitzung zusagte.

Berichtigungen zu Heft 2.

Seite 101, Zeile 25 von oben lies:	in der 2. Verticalcolumne	statt: in der Verticalcolumne
- 103, - 18 - - -	Werth k erreicht	- Werth erreicht
- 103, - 21 - unten -	Kilogrammcentimeter	- Kilogramm
- 104, Tabelle III, 2. Horizontalreihe, lies:	0,2594	- 9,2594
- 104, Zeile 9 von unten lies:	zu bestimmenden	- bestimmenden
- 105, - 2 - oben -	P_0 etwas zu klein	- P_0
- 105, - 3 - - -	M_0 - - gross	- M_0 etwas zu klein
- 105, - 7 und 8 von oben lies:	F_1 (grösster Armquerschnitt) = 674 Quadratcentimeter	statt: (grösster Armquerschnitt), F_1 = 674 Quadratcentimeter
- 105, - 30 von unten lies:	$a = 0,2470$	statt: $a = 0,2490$
- 108, - 46 - - -	$\frac{h}{r}$	- $\frac{r}{h}$

- 105, Fig. 3, fehlen die Buchstaben L, L zur Bezeichnung der Lasche

Tafel IV, Fig. 1, fehlen die Buchstaben A, B, C.

Gedruckt bei A. W. Schade (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ZEITSCHRIFT

DES

VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. Band XVI. Heft 5. Maiheft.

Abhandlungen.

Ueber die Ausnutzung einer durch gesetzliche Bestimmungen beschränkten Wasserkraft.

Von **C. Bach**, Ingenieur in Stuttgart.

(Hierzu Figur 1 bis 5, Blatt 3.)

Redtenbacher hat zwar schon die Aufgabe, eine Motorenanlage zu projectiren, welche ihr Betriebswasser mittelst eines Canales aus einem Flusse unter der Bedingung beziehen darf, dass die gesetzlich vorgeschriebene Höhenlage des Fachbaumes und die gesetzlich zugelassene Breite des Einlaufes eingehalten werden, in seinem gediegenen Werke „Theorie und Bau der Wasserräder" einer kurzen Erörterung unterzogen, aber eine Lösung gegeben, die, wie aus dem Folgenden erhellen wird, nicht als genügend angesehen werden kann. Eine etwas eingehendere Behandlung dürfte um so berechtigter erscheinen, als es sich, besonders für manche ältere Werke, denen die Wasserkraft — kleines Gefälle, mehr oder minder grosses Wasserquantum — unter den angegebenen Beschränkungen geliefert wird, bei der Feststellung der Anlage um die Entscheidung einer Lebensfrage handeln kann.

Je nachdem die Lage des Fachbaumes und die Einlaufbreite am Anfange des Canales, d. h. in der Uferwand des Flusses oder an einer beliebigen Stelle des Canales einzuhalten sind, und je nachdem Beschränkungen in der Stellung des Motors existiren oder nicht, werden verschiedene Fälle zu unterscheiden sein.

1. Der Fachbaum liegt in der Uferwand, der Motor muss an einer bestimmten Stelle des Canales angelegt werden, wozu der zwingende Grund in der Lage bereits vorhandener Gebäulichkeiten oder darin liegen kann, dass das dem Flusse zunächst liegende Terrain für den Besitzer der Anlage nicht zu erlangen ist etc.

Dieser Fall ist der im Werke „Theorie und Bau der Wasserräder" behandelte, und zwar wird das Resultat auf die Bedingung

$$Q\,(H - h_{,}) = \text{Maximum}$$

basirt, worin (vergl. Fig. 1 nnd 2, Blatt 3)

Q das pro Secunde aus dem Flusse in den Canal eintretende Wasserquantum,

H die Differenz des Niveaus im Flusse und im Untergraben beim Motor gemessen, also das Gesammtfälle, und

$h_{,}$ die Höhe bezeichnet, um welche sich der Wasserspiegel im Canale gegenüber dem im Flusse senken muss, damit Q ausfliessen kann.

Wie leicht zu erkennen, entspricht diese Basis nur dann der Wirklichkeit, wenn überhaupt $h_{,}$ ein Verlust und wenn es der einzige Verlust ist. Die Bewegungswiderstände innerhalb des Canales sind vollständig ausser Acht gelassen. Bei der dort gemachten Annahme ist $h_{,}$ allerdings Verlust, weil die unter Anwendung von h erzeugte lebendige Kraft durch eine plötzliche Querschnittsänderung todt gemacht wird.

Zuerst ist klar, dass eine Höhe $h_{,}$ aufzuwenden ist, um überhaupt Wasser in den Canal zu bekommen; damit nun diese aufgewendete und in Form von lebendiger Kraft A im eintretenden Wasser noch vorhandene Höhe $h_{,}$ nicht ohne Weiteres als Verlust zu registriren ist, wird es sich darum handeln, eine nutzbare Verwendung dieser lebendigen Kraft eintreten zu lassen. Diese kann nun nach zwei Seiten erfolgen. Der eine Theil $A_{,}$ wird benutzt, die Bewegungswiderstände im Canale zu überwinden, der andere übrig bleibende Theil A_2, und mit diesem kommt das Wasser vor dem Motor an, erspart einen Theil der Druckhöhe, die beim Eintritt in den Motor ohnehin aufzuwenden ist, um das Wasser überhaupt mit der verlangten Geschwindigkeit in den Motor zu bringen. Bei Wasserrädern ist dies direct klar; wie sich hierbei die Turbinen verhalten, wird aus einer späteren Bemerkung erhellen.

Als erste Bedingung für eine Construction in diesem

Sinne wird die Vermeidung aller Unregelmässigkeiten in der Bewegung des Wassers vom Flusse bis zum Rade anzusehen sein, was darauf hinausläuft, dass nur stetige Querschnittsänderungen zulässig sind. Der dann noch bleibende Verlust wird durch die Bewegungswiderstände, welche auf die Strecke l durch

$$h_2 = \int_0^l \zeta \frac{p}{F} \frac{c^2}{2g} dx$$

bestimmt sind, verursacht. Hierin bedeutet

ζ den Widerstandscoefficienten, der zwar etwas veränderlich ist, für den aber in der Folge ein constanter Mittelwerth angenommen wird, was für unsere Zwecke um so statthafter erscheint, als die Veränderlichkeit, welche den hier in Betracht kommenden Geschwindigkeiten entspricht, innerhalb der Grenzen derjenigen Genauigkeit liegt, welche überhaupt bei dem erheblichen Einflusse, den die mehr oder weniger glatte Beschaffenheit des Canales übt, zu erlangen ist;

p den benetzten Umfang des Canales $= 2a + b$, wenn ein rechteckiger Querschnitt des Canales mit der Wassertiefe a und der Breite b vorausgesetzt wird;

F den Canalquerschnitt $= ab$;

c die Geschwindigkeit an der Stelle x.

Aus dem Werthe für h_2 erkennt man, dass eine successive Vergrösserung von F, welche bei einer constanten Canalbreite b, die wir den späteren Rechnungen zu Grunde legen werden, mit einer allmäligen Vertiefung des Canales identisch wird, und eine dadurch bedingte Verminderung von c zu fordern sind. Die Grösse dieser Neigung der Canalsohle bestimmt sich aber aus der Bedingung, dass die im Wasser enthaltene lebendige Kraft $A = A_1 + A_2$ die Bewegungswiderstände überwinden soll, dass also, so lange A_1 ausreicht — der Minimalwerth von A_2 entspricht der Minimalgeschwindigkeit, mit der sich das Wasser im Canal bewegt — kein Gefälle zur Bewegung aufzuwenden ist, der Wasserspiegel also horizontal, um h_1 unter dem Flusswasserspiegel, liegt. Wir lassen vorläufig die Möglichkeit, dass A_1 nicht für die ganze Länge des Canales ausreicht, ausser Acht, um später darauf zurückzukommen. Wir erhalten hiernach die Bedingungsgleichung

$$-d\left(\frac{c^2}{2g}\right) = \zeta \frac{c^2}{2g} \cdot \frac{p}{F} dx \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1),$$

$$-d\left(\frac{Q^2}{F^2}\right) = \zeta \frac{Q^2}{F^2} \frac{p}{F} dx,$$

$$2\,dF = \zeta\, p\, dx,$$

$$2\,b\,da = \zeta(2a + b)\,dx,$$

$$dx = \frac{2b\,da}{\zeta(2a+b)},$$

$$x = \frac{b}{\zeta} \ln(2a + b) + C,$$

$$0 = \frac{b}{\zeta} \ln(2a_1 + b) + C,$$

$$x = \frac{b}{\zeta} \ln \frac{2a+b}{2a_1+b},$$

wenn wir die Wassertiefe an der Stelle $x = 0$, wo sich der Wasserspiegel um h_1 gesenkt hat, was nahe am Fachbaum stattfinden wird, mit a_1 bezeichnen.

$$2a + b = (2a_1 + b)\, e^{\zeta \frac{x}{b}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Durch Benutzung der Exponentialreihe und unter Berücksichtigung, dass $\zeta \frac{x}{b}$ in der Regel (s. die späteren Beispiele) ein solcher Werth ist, der die Vernachlässigung von $\frac{\left(\zeta \frac{x}{b}\right)^2}{1.2}$ gegen $1 + \frac{\zeta x}{b}$ rechtfertigt, ergiebt sich:

$$2a + b = (2a_1 + b)\left(1 + \zeta \frac{x}{b}\right),$$

$$a = a_1 + \zeta\left(\frac{a_1}{b} + 0{,}5\right) x \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Die Sohle des Canales ist demnach unter einem Winkel α gegen den Horizont zu neigen, der sich aus

$$\operatorname{tg} \alpha = \zeta\left(\frac{a_1}{b} + 0{,}5\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

bestimmt. Ist die Canallänge bedeutender, so dass $\frac{\left(\zeta \frac{x}{b}\right)^2}{1.2}$ nicht mehr zu vernachlässigen wäre, so kann man für seltene Fälle die Sohle in zwei oder mehrere geneigte Theile zerlegen. Wie wir später sehen werden, sind die Längen, für welche von Gl. (4) Gebrauch gemacht wird, nicht immer identisch mit der ganzen Canallänge.

Nachdem die Canalsohle festgestellt wurde, ist der Werth von $h - h_1 = a_1$, Fig. 1, zu bestimmen, für welchen die dem Motor gebotene absolute Wasserkraft ein Maximum wird. Dies giebt die Gleichung

$$Q\left(H - \int_0^l \zeta \frac{p}{F} \frac{c^2}{2g} dx\right) = \text{Max.} \quad . \quad . \quad . \quad (5).$$

In vollster Schärfe genommen, wäre noch dem Umstande in dieser Gleichung Ausdruck zu verleihen, dass der Nutzeffect des Motors eine Function von H ist, d. h. es wäre mit Rücksicht auf die Theorie des Motors a_1 so zu bestimmen, dass die dem Motor abgenommenen Pferdekräfte den Ausdruck bildeten, der zu einem Maximum zu machen sein würde. Ganz abgesehen davon, dass sich der Nutzeffect des Motors nur angenähert in geschlossenen analytischen Formeln und auch dann nur complicirt darstellen lässt, so berechtigen schon die engen Grenzen, innerhalb deren a_1 für jeden speciellen Fall liegen muss (s. die späteren Beispiele) zu der Annahme eines constanten Nutzeffectes für den Motor.

Aus Gl. (5) folgt:

$$Q\left(H - \frac{Q}{2g\,b^3} \zeta \int_0^l \frac{2a+b}{a^3} dx\right) = \text{Max.}$$

Wenn für $Q = \mu\, b\, a_1 \sqrt{2g(h - a_1)}$ gesetzt wird, worin wie schon aus Fig. 1 zu erkennen ist, h die Tiefe des Fachbaumes unter dem Flussniveau bezeichnet, so geschieht dies in Ermangelung einer Gleichung, die das zu Grunde liegende Gesetz genau zum Ausdruck bringt. Die complicirteren Formeln von Weisbach, Redten-

bacher, für den unvollkommenen Ueberfall, sind in ihren Coefficienten zu unbestimmt, als dass sie entschiedenen Vorzug vor dem oben gegebenen einfachen Gesetze beanspruchen dürften. Leider musste auch von der Benutzung der Bornemann'schen Coefficienten für unvollkommene Ueberfälle („Civilingenieur", 1870) abgesehen werden, da die angestellten Versuche eine ganz bedeutende plötzliche Querschnittsänderung des Strahles einschliessen.

Mit Rücksicht auf Gl. (2) ergiebt sich

$$\mathrm{Max} = \mu b a_{,} \sqrt{2g(h-a_{,})} \left\{ H - \frac{8\mu^2 a_{,}^2 (h-a_{,})}{b} \zeta \int_0^l \frac{(2a_{,}+b)\, e^{\zeta \frac{x}{b}}}{\left[(2a_{,}+b)\, e^{\zeta \frac{x}{b}} - b\right]^2} dx \right\}.$$

Durch Integration und nachherige Benutzung der Exponentialreihe resultirt hieraus

$$a_{,} \sqrt{h-a_{,}} \,.\, Hb - \mu^2 \left\{ a_{,} \sqrt{(h-a_{,})^3} - \frac{4a_{,}^3 \sqrt{(h-a_{,})^3}}{\left[2a_{,}\left(1+\zeta\frac{l}{b}\right)+\zeta l\right]^2} \right\} = \mathrm{Max}.$$

und endlich aus $\frac{d\,\mathrm{Max.}}{da_{,}} = 0$

$$0 = \frac{2h-3a_{,}}{2(h-a_{,})} H + \mu^2 \left[\tfrac{5}{2} a_{,} - h + 4a_{,} \frac{2h(a_{,}+3m) - 0{,}5\, a_{,}(5\gamma a_{,} + 9m)}{(a_{,}\gamma + m)^3}\right] \quad \ldots\ldots \quad (8),$$

worin

$$\gamma = 2\left(1+\zeta\frac{l}{b}\right) \quad \ldots\ldots \quad (6),$$

$$m = \zeta l \quad \ldots\ldots \quad (7).$$

Am einfachsten bestimmt sich $a_{,}$ aus Gl. (8) durch probeweises Rechnen. Zu einem ersten Anhalte über die Grösse von $a_{,}$ gelangt man, wenn man sich einen sehr kurzen Canal vorstellt, für welchen $l = 0$ gesetzt werden kann. Dann folgt aus Gl. (8)

$$a_{,} = \tfrac{2}{3} h \quad \ldots\ldots \quad (9),$$

welche Gleichung auch direct aus

$$\mu b a_{,} \sqrt{h-a_{,}} \,.\, H = \mathrm{Max}.$$

abgeleitet werden kann. Das Vorhandensein des Canales bedingt, wie ohne weiteres zu erkennen ist, einen etwas grösseren Werth von $a_{,}$.

Beispiel 1. Gesetzlich vorgeschrieben:

$$h = 0^{\mathrm{m}}{,}5 \text{ und } b = 2^{\mathrm{m}}.$$

Ausserdem sind gegeben:

$$H = 1^{\mathrm{m}},\ l = 20^{\mathrm{m}},\ \zeta = 0{,}008,\ \mu = 0{,}95.$$

Dann resultirt aus Gl. (6) und (7)

$$\gamma = 2{,}160,\ m = 0{,}160.$$

Aus Gl. (8) resultirt

$$0 = \frac{1-3a_{,}}{1-2a_{,}} + 0{,}9025\left[2{,}5\,a_{,} - 0{,}5 + \right.$$
$$\left. + 4a_{,} \frac{20{,}5\,(2{,}16\,a_{,} + 0{,}48) - 0{,}5\,a_{,}(10{,}8\,a_{,} + 1{,}44)}{(2{,}16\,a_{,} + 0{,}16)^3}\right].$$

Da nun $\frac{2}{3} h = 0{,}333$, so wäre vielleicht $a_{,} = 0{,}350$ zu versuchen. Es ergiebt sich dann, dass 0,350 die Gleichung gerade befriedigt. Also

$$a_{,} = 0{,}350.$$

Aus Gl. (4) folgt

$$\operatorname{tg} \alpha = 0{,}008\left(\frac{0{,}35}{2} + 0{,}5\right) = 0{,}0054.$$

Aus Gl. (3)

$$a = 0{,}35 + 0{,}0054 \,.\, 20 = 0{,}458.$$

Das Wasserquantum ergiebt sich in

$$Q = \mu \,.\, 2 \,.\, 0{,}35 \sqrt{2g\,(0{,}5 - 0{,}35)} = 1{,}1396 \text{ Cbkmtr.}$$

Die mittlere Geschwindigkeit, mit welcher der Eintritt in den Canal stattfindet,

$$c_{max} = \mu \sqrt{2g(0{,}5 - 0{,}35)} = 1^{\mathrm{m}}{,}628.$$

Die mittlere Geschwindigkeit, mit der das Wasser vor dem Rade ankommt,

$$c_{min} = 1{,}628 \frac{0{,}35}{0{,}458} = 1^{\mathrm{m}}{,}244.$$

Im Vorstehenden sind die Verhältnisse bestimmt, unter denen sich das Wasser im Canale zu bewegen hat; es bedarf jetzt nur noch einer kurzen Bemerkung, welche die Canalsohle kurz vor dem Einlaufe in das Rad festlegt. Die Tiefe des Wasserstandes direct vor dem Rade (wir denken uns momentan ein verticales Wasserrad als Motor), welche die Ausströmungsgeschwindigkeit des Wassers unter der Spann- oder über der Ueberfallschütze bestimmt, wird im Allgemeinen nicht die Grösse haben dürfen, welche dem Werthe a_{max} entspricht, weshalb die Ausnutzung der im zufliessenden Wasser vorhandenen Geschwindigkeit — hier $1^{\mathrm{m}}{,}255$ — ein allmäliges Ansteigen der Sohle bis zum Niveau des Einlaufes (Kropfschwelle) fordert. Fig. 3 zeigt die Skizze des eben berechneten Beispieles. Man erkennt daraus auch gleichzeitig, welche Grösse für l in die Rechnung einzuführen ist. Für die Höhen wurde, um das Charakteristische hervortreten zu lassen, ein anderer Massstab benutzt, als für die Längen. Der Verlust der Zuleitung beziffert sich für unser Beispiel auf

$$\mu^2 \,.\, 0{,}15 + \frac{1{,}628^2 - 1{,}244^2}{2g} = 0{,}0135 + 0{,}057 = 0{,}0705.$$

Und die dem Rade gebotene absolute Arbeitskraft

$$1{,}1396 \,.\, (1 - 0{,}0705) \,.\, 1000 = 1059 \text{ Meterkilogrm.}$$

Das vernachlässigte Glied $\frac{(0{,}008 \frac{20}{2})^2}{1\,.\,2}$ beträgt hier 0,0032, ist also wol gegen $1 + 0{,}008 \,.\, \frac{20}{2} = 1{,}08$ auszulassen.

Ist die Canallänge von der Grösse, dass ein zu bedeutender Werth für a_{max} oder ein zu kleiner Werth für c_{min} resultirt, so ist ein etwas modificirtes Verfahren einzuschlagen. In diesem Falle ist nämlich die Bedingung, welche in Gl. (1) liegt, für die ganze Länge des Canales nicht aufrecht zu erhalten, weil die beim Eintritt aus dem Flusse in den Canal aufgespeicherte lebendige Kraft nicht ausreicht, die Widerstände beim Durchfliessen des ganzen Canales zu überwinden, wenn dieser nicht einen aussergewöhnlich grossen Querschnitt erhalten soll. Für diese Eventualität wird die lebendige Kraft des Wassers

am besten ausgenutzt, wenn man dasselbe so lange mit horizontalem Spiegel auf geneigter Sohle, Gl. (4), fliessen lässt, bis die zulässige Maximaltiefe a_{max} bez. die zulässige Minimalgeschwindigkeit c_{min} erreicht ist. Von da ab ist das Wasser mit einer constanten Geschwindigkeit $= c_{min}$, also unter Einhaltung des constanten Querschnittes $a_{max} \,.\, b$, fortzuführen. Der Wasserspiegel geht dann parallel der Sohle, die ihrerseits eine Neigung $= \operatorname{tg} \beta$ erhält, welche gerade hinreicht, dem Wasser die Geschwindigkeit c_{min} zu erhalten. Sie ergiebt sich aus

$$\operatorname{tg} \beta = \zeta \frac{2 a_{max} + b}{a_{max} \,.\, b} \frac{c^2_{min}}{2g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11).$$

Ist nun L die Länge des Canales bis kurz vor die Radschütze, so wird also der Wasserspiegel auf die Länge l horizontal und auf die Länge $L - l$ geneigt sein. Der Einfluss dieser Neigung besteht einfach darin, dass das Totalgefälle um den ihr entsprechenden Gefällsverlust vermindert wird. In Gl. (8) ist deshalb für H einzuführen

$$H - \zeta \frac{b + 2 a_{max}}{a_{max} \,.\, b} \cdot \frac{c^2_{min}}{2g} (L - l) \quad . \quad . \quad (12).$$

Nun ist

$$c_{min} = \frac{Q}{a_{max} \,.\, b} = \frac{\mu a_1 \sqrt{2g(h - a_1)}}{a_{max}},$$

$$\frac{c_{min}}{2g} = \frac{\mu^2 a_1^2 (h - a_1)}{a_{max}^2}.$$

Dies in Gl. (12) substituirt, giebt

$$H - \zeta \frac{2 a_{max} + b}{a_{max} \,.\, b} \frac{\mu^2 a_1^2 (h - a_1)}{a^2_{max}} (L - l),$$

$$H - \zeta \mu^2 \frac{a_1^2 (h - a_1)(2 a_{max} + b)}{a^3_{max} \,.\, b} (L - l).$$

Aus Gl. (3) resultirt

$$l = \frac{a_{max} - a_1}{\zeta \left(\frac{a}{b} + 0{,}5\right)},$$

deshalb

$$H - \zeta \mu^2 \frac{a_1^2 (h - a_1)(2 a_{max} + b)}{a^3_{max} \,.\, b} \left(L - \frac{a_{max} - a_1}{\zeta \left(\frac{a_1}{b} + 0{,}5\right)}\right) \quad (13).$$

Demnach wird aus Gl. (8):

$$\frac{2h - 3a_1}{2(h - a_1)} \left\{ H - \zeta \mu^2 \frac{a_1^2 (h - a_1)(2 a_{max} + b)}{a^3_{max} \,.\, b} \left(L - \frac{a_{max} - a_1}{\zeta \left(\frac{a_1}{b} + 0{,}5\right)}\right) \right\} + \mu^2 \left[\tfrac{5}{3} a_1 - h + 4 a_1^2 \cdot \frac{h(a_1 \gamma + 3m) - 0{,}5 a_1 (5 \gamma a_1 + 9m)}{(a_1 \gamma + m)^3} \right] = 0 \quad (14).$$

$$\gamma = 2 \left(1 + \frac{a_{max} - a_1}{\left(\frac{a_1}{b} + 0{,}5\right) b}\right) \quad . \quad . \quad . \quad (14a),$$

$$m = \frac{a_{max} - a_1}{\frac{a_1}{b} + 0{,}5} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14e).$$

Um nun in einem gegebenen Falle einen Anhalt zu haben, welche von den Gl. (8) oder Gl. (14) zu wählen ist, sei Folgendes bemerkt. Denkt man sich zuerst einen Canal von der Länge 0, so resultirt aus Gl. (9) das kleinste a_1, mittelst dessen sich dann aus Gl. (3) ein Werth für $l_1 = x$ ergiebt, der grösser ist als jedes l, welches aus Gl. (8) folgt. Ist nun $L > l_1$, so muss Gl. (14) benutzt werden. Einen zweiten Anhaltspunkt liefert folgende Betrachtung. Denkt man sich die Höhe h_1 gerade vollständig verbraucht, so folgt aus

$$Q(H - h + a_1) = \mu a_1 b \sqrt{h - a_1}(H - h + a_1) = \text{Max.} \quad (15)$$

in

$$a_1 = \frac{7h - 3H}{10} + \sqrt{\left(\frac{7h - 3H}{10}\right)^2 + \tfrac{2}{5}(H - h) h} \qquad (16)$$

der grösste Werth von a_1, welcher grösser ist als jeder Werth, der je aus Gl. (8) benutzt werden kann. Mit diesem a_1 ergiebt sich aus Gl. (3) ein $l = x$, welches innerhalb des Gebietes liegt, das durch Gl. (8) umfasst wird. Ist demnach $L < l_2$, so ist Gl. (8) zu benutzen. Die Wahl für Werthe von L, welche innerhalb l_1 und l_2 liegen, muss dem Rechner überlassen bleiben.

Beispiel 2. Gesetzlich vorgeschrieben:

$$h = 0^m{,}4, \ b = 2^m.$$

Gegeben $H = 0^m{,}75$. Länge des Canales bis kurz vor den Einlauf $L = 100^m$, $a_{max} = 0^m{,}5$.

Wie hoch sich bei gegebenem a_{max} das zugehörige c_{max} belaufen wird, ist bei einiger Uebung mit guter Annäherung dadurch zu bestimmen, dass mit Rücksicht auf Gl. (9) a_1 angenommen wird, hieraus dann c_{max}, und schliesslich aus a_{max}, a_1 und c_{max} die verlangte Geschwindigkeit c_{min}.

Da $\frac{2}{3} h = 0{,}2666$, so folgt aus Gl. (3)

$$x = l_1 = \frac{0{,}5 - 0{,}2666}{0{,}008\,(0{,}133 + 0{,}5)} = 65^m.$$

Da $L > l$, so ist Gl. (14) zu benutzen.

Als erster Anhalt aus Gl. (16) folgt:

$$a_1 = \frac{2{,}8 - 2{,}25}{10} + \sqrt{0{,}059025} = 0{,}290.$$

Führen wir als ersten angenäherten Werth $a_1 = 0{,}290$ in die Gl. (14a), (14e) und (14) ein, so ergiebt sich, dass er der Gl. (14) Genüge leistet. Also

$$a_1 = 0{,}290.$$

Hiernach die Strecke, auf welche der Wasserspiegel horizontal geht,

$$l = \frac{0{,}5 - 0{,}29}{0{,}008 \left(\frac{0{,}29}{2} + 0{,}5\right)} = \frac{0{,}21}{0{,}00516} = 40^m{,}7$$

und die Neigung der Sohle innerhalb dieser Strecke

$$\operatorname{tg} \alpha = 0{,}00516.$$

Weiter findet sich

$$c_{max} = \mu \sqrt{2g\,(0{,}4 - 0{,}29)} = 1^m{,}400,$$

$$c_{min} = 1{,}4 \frac{0{,}29}{0{,}5} = 0^m{,}812.$$

Folglich aus Gl. (11) die Neigung des zweiten Theiles der Canalsohle

$$\operatorname{tg} \beta = 0{,}008 \frac{2 \,.\, 0{,}5 + 2}{0{,}5 \,.\, 2} \cdot 0{,}0336 = 0{,}0008064.$$

Der Verlust der Zuleitung beziffert sich auf

$$(0{,}4 - 0{,}29) - 0{,}0336 + 0{,}0008064\,(100 - 40{,}7) = 0{,}1242.$$

Das Wasserquantum beträgt:

$$Q = \mu \,.\, 2 \,.\, 0{,}29 \sqrt{2g} \,.\, 0{,}11 = 0{,}812 \text{ Cubikmtr.}$$

Hiernach die absolute Wasserkraft, die dem Rade geboten wird

$$0{,}812 \,.\, 1000\,(0{,}75 - 0{,}1242) = 508 \text{ Meterkilogrm.}$$

Die im „Bau und Theorie der Wasserräder" angenommene Basis, welche hier in Gl. (15) ihren Ausdruck findet, würde, dasselbe c_{min} vorausgesetzt, als Verlust der Zuleitung geben:

$$0{,}102 - 0{,}0336 + 0{,}0006064 \,.\, 100 = 0{,}149.$$

Als Wasserquantum

$$Q = 0{,}8019 \text{ Cubikmtr.}$$

Die dem entsprechende absolute Wasserkraft

$$0{,}802 \,.\, 1000\,(0{,}75 - 0{,}149) = 482 \text{ Meterkilogrm.,}$$

d. h. $2600 : 508 = 5{,}1$ pCt.

weniger, als bei unserer Anlage, die in Fig. 4 skizzirt wurde.

Es ist aus den Rechnungsresultaten ersichtlich, dass besonders kleine Gefälle eine sorgsame Behandlung erfordern, dass man also vorzugsweise, um zuerst der Wasserräder zu gedenken, für mittel- und unterschlächtige Räder veranlasst sein kann, diese zwar an und für sich einfachen, aber immerhin etwas aufhältlichen Rechnungen auszuführen.

Hat man eine Turbinenanlage beabsichtigt, so ist die Anordnung des Canales in derselben Weise zu treffen; nur bietet sich hier der Verwerthung der Geschwindigkeit c_{min}, mit welcher das Wasser am Ende des Canales anlangt, die Schwierigkeit, dass bedeutende Richtungsänderungen in der Bewegung des Wassers nothwendig werden. Bei den hier üblichen Anordnungen darf wol von der Ausnutzung der Geschwindigkeit c_{min} kaum die Rede sein. Besser entspricht dieser Bedingung die Art und Weise, wie Girard die Zuführung des Wassers zu seinen Partialturbinen zu construiren pflegt, Fig. 5.

2. Der Fachbaum liegt in der Uferwand und die Stelle für die Radanlage ist vollständig frei gegeben.

Es ist ohne weiteres zu erkennen, dass die vortheilhafteste Anordnung den Motor dicht an den Fluss legt und das Wasser direct aus dem Flusse auf das Rad gelangen lässt.

3. Der Fachbaum darf an einer beliebigen Stelle des Canales liegen.

Dieses Freigeben der Lage des Fachbaumes hat für die Ausnutzung der Wasserkraft nur dann einen Sinn, wenn gleichzeitig die Erlaubniss und Möglichkeit existiren, den Zugang des Wassers vom Flusse bis zu jener Stelle der Fachbaumlage durch grössere Breite und Tiefe des Canales, als die fixirten Einlaufsdimensionen bedingen, möglichst zu erleichtern. In diesem Falle ist dann die Vergrösserung möglichst weit zu treiben, und der Motor dicht an den Fachbaum zu legen, der im Falle der Anordnung eines Kropfrades gleichzeitig zur Kropfschwelle benutzt werden kann. Dabei ist natürlich das Princip festzuhalten, dass die beim Eintritt in den Canal aufgewendete Druckhöhe, soweit sie noch als lebendige Kraft in dem beim Motor ankommenden Wasser existirt, beim Eintritt in diesen nutzbar zu verwenden ist.

Die im Vorstehenden angestellten Rechnungen gehen von der Voraussetzung aus, dass es sich um Ausnutzung einer ganz bestimmten, durch H, h und l gegebenen Wasserkraft handle, d. h. eine auf diese Resultate basirte Anordnung wird die Wasserkraft dann am vortheilhaftesten ausnützen, wenn der Wasserstand die Rechnungsdaten H und h zeigt. So construirt man z. B. fast ausnahmslos jede Anlage, die in der trockenen Jahreszeit mit Mangel an Betriebskraft zu kämpfen hat, derart, dass sie für diese Minimalkraft den besten Nutzeffect giebt. In manchen Fällen kann aber auch die Forderung gestellt werden, die Anordnung so zu treffen, dass die Gesammtleistung in einem gewissen Zeitraum, der also verschiedene Wasserstände in sich begreift, ein Maximum wird. Der dann einzuschlagende Weg ist wesentlich derselbe, wie der für den einfachen Fall.

Der Verfasser ist sich selbstverständlich bewusst, dass es, kaufmännisch genommen, nicht immer richtig sein wird, den angedeuteten Weg genau zu verfolgen, hält aber das Eingehen auf die Combination des rein technischen mit dem kaufmännischen Standpunkte schon deshalb hier für unthunlich, weil es schwer sein dürfte, aus den so verschiedenartigen localen Verhältnissen einige Typen als Beispiele zu erlangen, die einfach genug wären, um eine allgemeine Behandlung zu gestatten.

Das mechanische Puddeln nach Danks.

Von **L. Vojáček.**

(Hierzu Tafel VI.)

Selten haben Erfindungen eine solche Tragweite gehabt, wie sie das mechanische Puddeln haben kann, falls die gestellte Aufgabe richtig erfasst und gelöst wird. Denn abgesehen von directen Ersparnissen, welche aus der grösseren Leistungsfähigkeit mechanischer Apparate hervorgehen müssen, kann man in unserer Zeit, wo die Forderungen der Arbeiter den Arbeitgebern gegenüber immer unberechenbarer werden, die Verhältnisse also immer stärker auf Ersatz der Handarbeit durch Maschinenarbeit hindrängen, die Wichtigkeit eines Processes kaum überschätzen, welcher das Puddeln auf mechanischem Wege durchführbar erscheinen lässt. Es ist

zwar richtig, dass auch der mechanische Ofen die Wartung durch einen mehr oder weniger geschickten Arbeiter in Anspruch nimmt, doch hat die Erfahrung gezeigt, dass dazu keineswegs ein gelernter Puddler nothwendig ist.

So sind denn auch, wenn auch mehr in Berücksichtigung der ökonomischen Seite der Frage, schon seit bald 20 Jahren Versuche angestellt, die aufreibende und nur durch längere Uebung zu erlernende Handarbeit beim Puddeln durch Maschinenarbeit zu ersetzen, Versuche, welche zu ihrer Zeit den Verhältnissen gemäss nicht ungünstige Resultate ergeben haben. Zunächst schlug man dabei den Weg ein, Dampfkraft zur Bewegung der Haken zu verwenden. Ueber derartige Constructionen ist in verschiedenen Aufsätzen unserer Zeitschrift, u. A. Bd. VIII, S. 459; Bd. X, S. 230; Bd. XI, S. 107, berichtet worden. Diese Verwendung mechanischer Kraft erschien aber bald nicht ausreichend, man kam zu der Ueberzeugung, dass eine gründliche Verbesserung nur durch Einführung eines beweglichen Herdes zu erzielen sei, bei welchem das Eisen in Berührung mit dem Herdfutter gebracht werden könne, um die Entkohlung schnell und wirksam zu Stande zu bringen. In dieser Richtung sind besonders die Bestrebungen von Menelaus zu erwähnen, über dessen rotirenden Ofen Bd. XI, S. 114, d. Z. Bericht erstattet ist. Menelaus' Ofen konnte sich aber in der Praxis keine Geltung verschaffen, weil es ihm, selbst nach unermüdlichen Versuchen, nicht gelang, das Ofenfutter haltbar zu machen. Nach allen bisherigen Nachrichten aus Amerika und England scheint es endlich Danks gelungen zu sein, auch diese Schwierigkeit zu überwinden.

Die ersten Versuche mit dieser Puddelmaschine wurden bereits 1868 auf den Cincinnati Railway Ironworks in einem kleinen Ofen angestellt, welcher Chargen von nur 125 bis 150 Kilogrm. verarbeitete, aber so befriedigte, dass bald zwei grössere Oefen in Betrieb genommen, und seit Anfang 1870 die sämmtlichen alten Puddelöfen des Werkes durch rotirende in passender Zahl ersetzt wurden. Augenblicklich sind dort neun Oefen im Gange und einer im Bau; von ersteren sind gleichzeitig immer acht im Betriebe, während der neunte als Reserve dient; ebenso befinden sich auf den Roane Ironworks zu Chattanooga in Tennessee neun Oefen und sieben davon in Betrieb. Auf den Indianopolis Rolling Mills waren Ende 1871 zwei Oefen fertig, zwei gingen ihrer Vollendung entgegen, während sechs andere im Stadium der Vorbereitung waren. In Folge des Berichtes, welchen die Commission des Iron and Steel Institute über die Oefen von Danks erstattete, fängt der Process an, auch in England sich zu verbreiten, und so sind auf dem Werk der Carlton Iron Company zu Stockton bereits vier Oefen in Gang, während Hopkins, Gilkes & Co. in Middlesborough vorläufig einen Ofen in Betrieb genommen haben.

In Folge eines Vortrages, welchen Danks auf der Generalversammlung des Iron and Steel Institute über sein System gehalten und in welchem er zur Besichtigung der amerikanischen Werke und zu Proben mit englischem Rohmaterial eingeladen hatte, schickte der genannte Verein eine Commission, bestehend aus den Herren J. A. Jones, G. J. Snelus und J. Lester, nach Amerika, um Versuche anzustellen. Sie hatte den Auftrag 1) eine genaue Beschreibung des rotirenden Ofens mit allen seinen Nebentheilen zu liefern, 2) die Art der Herstellung des inneren Futters und dessen normale Dauer, sowie 3) die Menge des erforderlichen Brennmateriales festzustellen, 4) einen genauen Bericht über die aufeinander folgenden Processe des Verfahrens zu liefern und hauptsächlich über die nothwendige Zeit zur Herstellung eines Futters, zur Schmelzung des Eisens, der Periode vor dem Schlackenziehen, die Zahl von Umdrehungen, die dem Ofen bei den verschiedenen Geschwindigkeiten zu geben sind, die Zeit vom Schlackenziehen bis zur Bildung der Luppe und die Zeit für die Vorbereitung des Ofens zur Aufnahme einer neuen Charge, 5) eine sorgfältige Untersuchung über die Qualität des producirten Eisens anzustellen, 6) die Natur und Menge der Schlacken zu bestimmen, 7) genaue Gewichtsangaben aufzunehmen über das Roheisen und die anderen in den Ofen eingebrachten Stoffe im Verhältniss zu dem des ausgebrachten Puddeleisens und besonders sich darüber zu vergewissern, dass regelmässig das Gewicht des Letzteren das Gewicht des eingesetzten Roheisens übersteigt, 8) die Zahl der Oefen anzugeben, welche von einer gewissen Anzahl im Betriebe sind, und welche in Reserve bleiben müssen, um Betriebsstörungen zu vermeiden, 9) die für jeden Ofen erforderliche Zahl von Arbeitern festzustellen, 10) Erkundigungen über die Zahl der in Amerika factisch in Betrieb befindlichen Oefen anzustellen, 11) Versuche zu machen, Stahl auf mechanischem Wege zu puddeln und 12) ihre Meinung über die von Danks benutzte Luppenquetsche auszusprechen.

Ueber alle diese Fragen hat die Commission eingehende Berichte erstattet, welche in den „Journal of the Iron and Steel Institute“ veröffentlicht und bereits in mehrere andere technische Zeitschriften, besonders den „Berggeist“, übergegangen sind.

Für ihre Versuche, welche auf den Cincinnati Iron Works angestellt wurden, nahm die Commission etwa 40 Tonnen verschiedener englischer Roheisensorten, Dowlais, Coneygree, Butterley und Cleveland, sowie Material zum Futtern des Ofens, bestehend aus Marabella, spanischem Lisbon, Purpur, Pottery- und Titan-Eisenstein, mit hinüber.

Was zunächst die Anordnung des Ofens selbst betrifft, welcher auf Taf. VI in verschiedenen Durchschnitten dargestellt ist, so besteht er im Wesentlichen aus drei Haupttheilen, dem feststehenden Feuerraum, dem drehbaren Puddelherd und dem beweglichen Fuchs, welcher letztere mit dem Schornstein communicirt.

Der aus gewöhnlichen Stäben *e* bestehende Rost arbeitet nicht nur mit Unterwind, welcher durch das Rohr *b* zugeführt wird, es wird auch noch durch die Düsen *a*, *a* Luft über dem Rost eingeblasen, um eine

vollständige Verbrennung herbeizuführen. Für beide sind die Luftmengen durch Ventile, wie *d*, regulirbar. Die Feuerthür *e* wird in ihrem Rahmen durch einen Wasserstrom kühl gehalten, welcher auch gleichzeitig die Stützplattte der Feuerbrücke *f* durchströmt. An dieser Platte ist ein grosser, ebenfalls gekühlter Ring von Hartguss befestigt, auf welcher eine gleiche Ringplatte in dem Drehherde *g* gleitet. Letzterer besteht aus zwei zum Theil cylindrischen, zum Theil conischen Gehäusen, welche fest zwischen sich den cylindrischen Mantel einschliessen. Letzterer besteht aus einzelnen Dauben, die sich im Falle einer Deformation durch die Hitze bald auswechseln lassen. Die beiden Endgehäuse sind mit eisernen Ringen gebunden und bilden dadurch die Spuren für die Frictionsrollen *i* und *k*, während die Dauben an ihrer Innenseite vorspringende Stege und Rippen tragen, welche besonders das Ofenfutter festhalten sollen. Der hintere Abschlussring des Drehherdes bildet die Arbeitsthür des Ofens, durch welche das Roheisen eingesetzt und die Luppen ausgezogen werden, und stützt sich während der Operation gegen die Armatur des beweglichen Fuchses *l*, welcher mit Stangen an einer Rolle aufgehängt ist und mittelst dieser und einer an einem Träger angebrachten Zahnstange leicht bei Seite geschoben werden kann, um die Arbeitsthür frei zu machen. An den beweglichen Fuchs schliesst sich ein fester Zug *o*, welcher direct in den Schornstein führt. Der rotirende Herd erhält seine Bewegung durch das Zahnrad *h*, indem Letzteres mit einem Getriebe in Eingriff steht, welches direct auf der Kurbelwelle einer kleinen Maschine sitzt. *m* ist ein Schauloch zur Beobachtung des Processes, *n* der Schlackenabstich.

Die **Gezähe**, welche zur Bedienung des Ofens gehören, bestehen zunächst in einem grossen Einsatzlöffel, der den ganzen Satz nebst Garschlacke hält und einen 3^{m} langen Stiel hat. Er wird vom Boden mit Hilfe eines hölzernen Drehkrahnes, der vor jedem Ofen steht, gehoben, indem man den Stiel in einen Haken legt, der mit einer Kette durch ein Vorgelege in die Höhe gezogen wird. Durch Drehen des Krahnes vor die Oeffnung des Ofens und Ausschieben des Löffels wird der Ofen geladen. Zum Ausnehmen der fertigen Luppe dient eine Ausziehgabel, welche man auf die hohe Kante setzt und dann den Ofen noch eine Dritteldrehung machen lässt, wodurch die Luppe auf die Gabel rollt. Die Luppe wird dann mit Krahn und Kette angehoben, ausgezogen und seitwärts gedreht, um auf eine Transportgabel zu fallen. Mit dieser wird sie zur Luppenquetsche gebracht; sie besteht aus einem stark nach oben gebogenen und mit einem langen Stiele versehenen Doppelhaken, ist in einer Kette aufgehangen und läuft mit Rollen in einer Hängeschiene. Zwei Mann balanciren so die Luppe ganz leicht, schieben sie nach der Zängemaschine und werfen sie hinein.

Einer der wesentlichsten Punkte an dem Ofen von **Danks**, welcher eben ihm die Superiorität über alle früheren Apparate sichert, ist die **Herstellung des Futters**, welches gleichsam aus einer Grund- und einer Deckmasse besteht. Hierzu überzieht **Danks** die Armatur mit einem zähen Teig aus gepulvertem Eisenerz und feuerfestem Thon, dann giebt er etwa den fünften Theil der noch nothwendigen Fütterung an gepulvertem Eisenerz hinzu, heizt den Apparat und dreht ihn langsam um, bis das Eisenerz vollkommen geschmolzen ist; in den Sumpf von Eisenerz wirft man nun verschiedene grosse Stücke von Eisenerz, welche 5 bis 15 Centimtr. über das Bad heraussehen und lässt es erstarren. Dann wiederholt man die Operation und bringt den Sumpf an einer anderen Stelle zum Erstarren und so fort, bis der ganze Ofen gleichmässig gefüttert ist.

Es werden 2 bis 2,5 Tonnen Eisenerz gebraucht, um einen Ofen mit einer Charge von etwa 320 kg. Charge zu füttern.

In dieser Weise wurde in dem Ofen No. 4 die Grundmasse (Initial) gemacht, $\frac{1}{3}$ mit amerikanischem Rotheisenstein, $\frac{1}{3}$ mit Blue Billy Eisenstein und $\frac{1}{3}$ mit Bilbao Eisenstein. Am Tage darauf begann man mit Steinkohlen zu heizen und trug nach $4\frac{1}{4}$ Stunden Hammerschlag zum Glasiren der Grundmasse ein, was etwa $\frac{3}{4}$ Stunden beansprucht. Darauf wurde die Deckmasse (Fix) gemacht, indem man Schrott und Pottery-Eisenstein einsetzte, welche nach 1 Stunde und 5 Minuten eingegangen waren, während man in den letzten $\frac{3}{4}$ Stunden den Ofen sich langsam umdrehen liess. Dann warf man Titan-Eisenstein ein und darauf einen zweiten Satz Schrott und Potteryerz, um diesen zu bedecken und das Bad abzukühlen. In dieser Weise wurde fortgefahren, bis sich abwechselnd mit Titaneisen und geschmolzenem Schrott und Pottery-Eisenstein, in 5 Einsätzen, eine fertige, rauhe Kruste auf der ganzen inneren Oberfläche des Herdes gebildet hatte. In 11 Stunden war so die Deckmasse aufgeschmolzen und der Ofen betriebsfähig.

Der **Betrieb** ist folgender. Man füllt das Eisen entweder flüssig ein oder giebt es in festem Zustande auf; im letzteren Falle dauert das Schmelzen 30 bis 35 Minuten bei theilweiser Drehung des Apparates. Sobald das Roheisen flüssig ist, dreht man ein- auch zweimal in der Minute um und behält diese Geschwindigkeit etwa 5 bis 10 Minuten bei; während dieser Zeit spritzt man einen feinen Wasserstrahl auf die niedergehende Wand des Ofens und veranlasst dadurch ein Abspringen von Schlacken und Eisensinter, der in dem Bade zu Boden sinkt und oxydirend wirkt. Nach 5 bis 10 Minuten wird das Eisen dick und man bringt den Apparat zum Stillstand. Die Abstichöffnung wird gerade über das Niveau des Eisens gebracht und nun die Hitze gesteigert. Die Schlacke schmilzt und durch das Zurückschieben des teigig gewordenen Metalles nach der Feuerbrücke zu gelingt es dem Puddler, den grössten Theil der Schlacke abzustechen. Dann wird die Hitze nochmals gesteigert und der Apparat mit einer Geschwindigkeit von sechs bis acht Drehungen pro Minute bewegt, um die Luppen zu machen; der Inhalt des Apparates, heftig hin- und hergeschleudert, macht das letzte Stadium durch, und das Eisen beginnt sich zu ballen.

Eine geringere Geschwindigkeit (zwei bis drei Umwälzungen pro Minute) erlaubt die Bildung der Luppe, welche nach einiger Nachhülfe durch den Puddler ausgezogen und abgezängt werden kann.

Die Bedienungsmannschaft eines Ofens besteht aus einem Puddler und einem Gehülfen, ausserdem besorgt für je zwei Oefen ein Mann das Anfahren der Chargen und Kohlen und das Abfahren der Schlacken, und unterstützt die Mannschaft beim Einsetzen und der Bedienung des Krahnes. Ausserdem waren für die acht Oefen der Cincinnati Ironworks zwei Arbeiter ausreichend für den Transport der Luppen zur Zängemaschine und dem Wärmeofen. Nur ein Theil der am Ofen arbeitenden Leute waren gelernte Puddler.

Was die Betriebsresultate anlangt, so bewirkt zunächst der reiche Eisengehalt des Ofenfutters, dass das Ausbringen um etwa 10 bis 15 pCt. grösser ist als die eingesetzte Charge. Danach waren bei den amerikanischen Versuchen erforderlich für die Production von 1015 kg. (1 Ton engl.) Luppenstäben 959 kg. Clevelandroheisen, 929 kg. Coneygree, 925 kg. Derbyshire, 935 kg. graues Waleseisen, 1008 kg. weisses und 1010 kg. strahliges Waleseisen. Das Ausbringen wächst also mit dem Kohlenstoffgehalt des verwendeten Roheisens.

Für eine gleiche Production verbraucht man an Fütterungsmaterial 243 kg. Bilbao- und Marbella-Erz, 19 kg. Schrott, 348 kg. Zängeschlacken, 246 kg. Puddelschlacke und zusammen 370 kg. Blue-Billy, Lisbon, Bilbao- und Marbella-Erz. An Kohlen 1460 kg. bei ununterbrochener Arbeit einer Woche, bei mehrmaligem Stillstande bis 1480 kg.

Der Verlauf der Puddelarbeit ersieht sich am einfachsten aus den Journalberichten, welche die Commission ihrer Denkschrift beigefügt hat. Nach dieser wurden bei dem Verarbeiten von Cleveland-Roheisen

eingesetzt 271 kg. Roheisen mit Puddelschlacke.

Nach 38 Minuten fast aufgeschmolzen, Ofen macht 2 bis 3 Umdrehungen pro Minute; nach 40 Min. ganz eingeschmolzen, darauf während 2 Min. Wasser eingespritzt; nach 45 Min. fängt an zu schäumen; nach 50 Min. Schlacke abgestochen; nach 54 Min. 8 Umdrehungen pro Minute; nach 56 Min. fängt an zu kochen; nach 65 Min. wird körnig; nach 70 Min. ballt zusammen; nach 75 Min. Luppe ausgezogen; nach 77 Min. Luppe gezängt, Ausbringen 305 kg.

Ein zweiter gleicher Einsatz war nach 53 Min. aufgeschmolzen; nach 64 Min. Schlacke abgestochen; nach 73 Min. kocht; nach 81 Min. ballt; nach 88 Min. Luppe ausgezogen, Ausbringen 303 kg.

Coneygree-Roheisen und Schlacke.

Eingesetzt 280 kg.

Nach 60 Min. eingeschmolzen; nach 65 Min. Schlacke abgestochen; nach 70 Min. Luppe ausgezogen, Ausbringen 317 kg.

Ferner eingesetzt 270 kg.; nach 47 Min. eingeschmolzen; nach 56 Min. Schlacke abgestochen; nach 70 Min. Luppe ausgezogen, Ausbringen 308 kg.

Derbyshire-Roheisen und Puddelschlacke.

Eingesetzt 271 kg.

Nach 37 Min. eingeschmolzen; nach 45 Min. Schlacke abgestochen, nach 48 Min. rasche Umdrehung und Wasser eingespritzt; nach 53 Min. Wind angelassen; nach 57 Min. stark gefeuert; nach 75 Min. ballt; nach 80 Min. ausgezogen, Ausbringen 299 kg.

Eingesetzt 271 kg. Roheisen mit Schlacke.

Nach 49 Min. eingeschmolzen; nach 54 Min. Schlacke abgestochen; nach 58 Min. 8 Umdrehungen pro Minute; nach 77 Min. ballt; nach 79 Min. Luppe ausgezogen, Ausbringen 301 kg.

Strahliges Mostly-Roheisen.

Eingesetzt 271 kg. Roheisen und 97 kg. Schlacke.

Nach 60 Min. eingeschmolzen; nach 62 Min. Schlacke abgestochen; nach 66 Min. kocht heftig über; nach 78 Min. ballt; nach 80 Min. Schlacke zum zweiten Male abgestochen; nach 82 Min. Luppe ausgezogen, Ausbringen 313 kg.

Eingesetzt 271 kg. Roheisen mit 9 kg. Schlacke.

Nach 35 Min. eingeschmolzen; nach 39 Min. erster Schlackenabstich; nach 49 Min. kocht, zweiter Schlackenabstich; nach 55 Min. wird körnig und trocken; nach 63 Min. Luppe ausgezogen; nach 66 Min. Luppe gezängt, Ausbringen 274 kg.

Das Schmelzen des Roheisens nimmt also eine verhältnissmässig lange Zeit in Anspruch, weshalb es vortheilhaft sein dürfte, ähnlich wie bei dem Bessemerprocess, schon geschmolzenes Eisen in den rotirenden Herd zu bringen.

Der Bruch einer gezängten Luppe zeigte eine schwammige Textur und verhältnissmässig viel Schlacke, wahrscheinlich eine Folge der zu schwachen Luppenquetsche; auf einer stärkeren Maschine würden die Luppen dichter und reiner gezängt worden sein. Der Bruch des ausgewalzten Luppenstabes dagegen zeigte ganz und gar das gewöhnliche Aussehen. Stückchen des Herdes, welche mechanisch eingehüllt, beim späteren Auswalzen die bekannten Ungänzen verursachen, wurden nur in einer Luppe gefunden, und bei der späteren Bearbeitung des Eisens zeigte es keine Schwächen. Ob das Anwärmen der gezängten Luppen vor dem Auswalzen zu Luppenstäben eine Nothwendigkeit ist, hat sich noch nicht entscheiden lassen. Die Menge der abgestochenen Puddelschlacke war je nach dem eingesetzten Eisen variabel, doch wurde im Allgemeinen so nass gearbeitet, dass auf 290 bis 315 kg. Luppe 90 bis 112,5 kg. Puddelschlacke kam.

Die zerschnittenen Luppenstäbe wurden packetirt und zu Eisenbahnschienen, Quadrat-, Rund- und Flacheisen, zu Blech- und zu Drahteisen ausgewalzt. Dabei waren erforderlich zur Darstellung von 1015 kg. Eisenbahnschienen 1098 kg. Luppenstäbe, zu Stabeisen 1062 kg., zu Rundeisen 1171 kg., endlich zu Blech 1096 kg.

(Schluss folgt.)

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge in Westfalen.

Von **Aug. Gerhardt.**

(Hierzu Tafel XI bis XIV nebst Blatt 4.)

Der Bergbau bei Stadtberge auf Kupfererze ist alt und soll schon im 12. oder 13. Jahrhundert betrieben sein. Urkunden hierüber fehlen, nur die vorhandenen Pingen, Schächte und Hüttenstätte bekunden dies, doch ist der Bergbau selbst öfter zum Erliegen gekommen und erst in dem Jahre 1818 von der preussischen Regierung wieder aufgenommen und 1834 der jetzigen Stadtberger Gewerkschaft übergeben.

Das Feld, welches gegenwärtig auf Kupfererz bebaut wird, ist ein östlicher Ausläufer der Zechsteinformation, welche bei Corbach, Sachsenhausen und der früheren hessischen Herrschaft Itter auftritt, sich in einem schmalen Streifen in nördlicher Richtung nach Stadtberge zieht und von hier in südlicher Richtung sich bei Wildungen verliert. Zur Uebersicht und Erläuterung des Folgenden ist eine Karte (Fig. 1, Taf. XI) von einem Theile der geologischen Lagerung dieser Formation in der Umgegend von Stadtberge beigefügt, mit Angabe der Punkte, welche sich auf die bergmännische Abbauung beziehen. Fig. 2, 3 und 4 sind verticale Durchschnitte durch die Mitte der Haupt-Erzgewinnungspunkte. Fig. 5, 6 und 7 sind verticale Durchschnitte nach den angegebenen Linien.

Das Gebirgsgestein bei Stadtberge wird häufig durch Rücken und Klüfte durchsetzt, und sind dadurch die Lagerungsverhältnisse sehr unregelmässig und veränderlich. Das kupferführende Glied ist der Kieselschiefer, welcher von Zechstein oder Rauhkalk überdeckt wird. Der Kieselschiefer bildet Lager, welche oft senkrecht einfallen und dem sich fast horizontal andere Lager anlegen. Er hat eine mehr oder weniger graue, bis in's Schwarze übergehende Farbe, ist fest, dicht und oft mit dünnen Streifen von weissem Quarz durchzogen oder durchtrumt. Das darin vorkommende Kupfererz besteht grösstentheils aus Malachit und Lasur, seltener findet man in feinen Schnürchen gediegen Kupfer oder in Nestern Rothkupfererz und Kupferglanz. Auch Kupferkies findet sich in dem mehr schwärzeren Kieselschiefer. Das zerdrückte oder mehr zerklüftete Gestein führt gewöhnlich einen höheren Kupfergehalt, die Gesteinsflächen sind dann öfter mit kohlensaurem Kupfer und einem Anfluge von Eisenoxydul überzogen. Fast nur über den Thalsohlen bis zu den Bergkuppen finden sich Kupfererze, tiefer wird der Kieselschiefer dichter und fester und führt weniger Kupfer, welches zum grössten Theil nur aus Kies besteht.

Wird der Kieselschiefer von Zechstein überdeckt (wie am Billstein, Grube Friederike), so bildet dieser Lager von verschiedener Mächtigkeit. Zwischen diesen Lagern findet sich auch wol ein hellgrauer Mergelschiefer von 13 bis 40^{mm} Mächtigkeit, mit einem Kupfergehalte von 2 bis 3½ pCt. Kupfer. Der Bitumengehalt dieser Schiefer ist gering und wird an Kupfer ärmer, je heller die Farbe wird. Uebrigens ist das Vorkommen jetzt selten und meist in den früheren Jahren abgebaut. Der Zechstein ist dicht, fest, hat einen flachmuschligen Bruch und eine graue, bis in's Schwarz übergehende Farbe.

Tritt der Kieselschiefer mehr zu Tage, so fehlt der Zechstein, und über ihm liegt gewöhnlich ein dichter, mehr oder weniger poröser Rauhkalk, dessen Mächtigkeit verschieden ist. Die Farbe ist grau, in's Gelbe übergehend. Meist bildet der Rauhkalk die Kuppen der Berge oder wird von einem rothen Letten überdeckt, dem ein dichter Kalkstein folgt. Letzterer hat eine hellgraue Farbe, einen ebenen bis flachmuschligen Bruch und wird öfter mit dunkleren Streifen durchzogen, welche stark kieselig sind.

Unter, oft auch neben dem Kieselschiefer liegt ein festes, dichtes, von Bitumen schwarz gefärbtes Gestein, welches wol ein Uebergang aus dem Kieselschiefer zum Thonschiefer sein könnte. Die Lagerung ist ebenfalls verworfen, doch etwas regelmässiger als beim Kieselschiefer. Die oberen Lagen zeigen feine Glimmerblättchen und enthalten fein eingesprengte Kupfer- und Schwefelkiese, letztere auch in Körnchen. Der Kupfergehalt ist ¼ bis höchstens 1 pCt. Bleibt dieses Gestein der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt, so wird seine Farbe nach und nach heller und es zerfällt in kleinere, den Schichtungsklüften ähnliche Stücke. Auch bildet sich durch die Zersetzung der Schwefelverbindung nach und nach an den Schichtungsflächen ein Anflug von kohlensaurem Kupfer.

In Folge der unregelmässigen Lagerung des kupferführenden Gesteins ist sowol dieses als auch der Kupfergehalt sehr veränderlich. Letzterer ist jetzt ½ bis höchstens 2 pCt., im Durchschnitt nur 1¼ pCt. Es hat daher Schwierigkeiten gemacht, diese kieselreichen Erze nach einer passenden Methode vortheilhaft zu verhütten, und hat sich bei der Auffindung einer rationellen Methode, besonders der Gewerke, Hr. Chr. Rhodius grosse Verdienste erworben. Die Vorfahren haben wahrscheinlich nur auf Kupferschiefer, Glaserze und reiche kohlensaure Kupfererze gebaut und diese verhüttet, und da diese fast nur nesterweise vorkommen, so lässt sich auch wol das öftere Erliegen der Werke erklären. Die Hauptschwierigkeit einer Aufbereitung oder Verhüttung auf trockenem Wege lag in der kiesigen Natur dieser Erze, und versuchte daher Hr. Rhodius in den Jahren 1834 und 1835 dieselben auf nassem Wege zu behandeln und sie zu-

nächst mit schwefelsauren Dämpfen aufzuschliessen. Da die erhaltenen Resultate nicht ungünstig waren, so wurde zunächst die sogenannte untere Hütte angelegt und später eine zweite, die obere Hütte. In diesen beiden Hütten konnte man jährlich etwa 120,000 bis 140,000 Ctr. Erz verhütten. Da jedoch weitere Versuche ergaben, dass sich die Erze auch mit Salzsäure ablaugen liessen und der Betrieb dadurch billiger wurde, so wurde in dem Jahre 1859 eine dritte Hütte, die mittlere Hütte, neu erbaut und die obere Hütte in dem Jahre 1860 und 1861 in eine Salzlaugerei umgeändert, es blieb also nur die untere Hütte für die Schwefelsäure-Laugerei.

Lage der Hütten.

Alle drei Hütten liegen hintereinander in einem Thale, durch welches ein Bach, die sogenannte Glinde, fliesst, welcher einen grossen Theil der Betriebskraft liefert. Auch liegen sie möglichst nahe den Haupterzgewinnungspunkten. Des Transportes der Producte und Materialien wegen sind sie durch eine Bahn verbunden, so dass der Concentrationspunkt mehr der mittleren Hütte zuliegt, wo die nöthigen Schmelzöfen angelegt sind.

Erzgewinnungspunkte.

Die Haupterzgewinnung findet gegenwärtig auf drei Gruben statt und zwar:

1) auf Grube Friederike am Billstein,
2) - - Oskar am Jüttenberge,
3) - - Minna am Kohlhagen.

Alle drei Gruben sind von den Alten schon bebaut worden.

Die Erze werden auf Grube Friederike unterirdisch gewonnen und durch einen 1150^m langen Stolln, den Beuststolln, zu Tage gefördert. Hier ist eine Aufbereitungsanstalt angelegt, bestehend in einem Erzwalzwerke und den nöthigen Separationstrommeln, welche durch Wasserkraft betrieben werden. Die gewalzten Erze werden per Achse nach der unteren Hütte geschafft und hier durch schwefelsaure Dämpfe aufgeschlossen und abgelaugt. Der Gehalt dieser Erze besteht grösstentheils aus Lasur und Malachit, oft auch finden sich feine Streifchen von Glaserz und Rothkupfererz, besonders wenn es an Klüften gewonnen ist. Hier wurde auch der erwähnte Kupferschiefer gefunden und abgebaut. Der Kupfergehalt der Erze betrug in früheren Jahren 4 bis 5 pCt., ist aber in den letzteren Jahren bedeutend heruntergegangen, so dass er durchschnittlich nur noch $1\frac{1}{2}$ bis höchstens 2 pCt. beträgt.

Auf Grube Oskar ist das Vorkommen der Erze über der Thalsohle und bildet eine Bergkuppe, welche mit Rauhkalk überdeckt ist. Bis vor zwei Jahren wurden die Erze nur unterirdisch gewonnen, in Folge von Zubruchegehen und anderen Umständen ist jetzt auch ein Tagebau vorgerichtet. Die gewonnenen Erze und die vorhandenen alten Haldenerze werden durch einen 314^m langen Stolln, den Kilianstolln, zu Tage gefördert und gehen jetzt nach der mittleren Hütte zur Ablaugung mit Salzsäure. Vor 1860 wurden sie durch schwefelsaure Dämpfe auf der oberen und unteren Hütte verarbeitet. Der Kupfergehalt besteht grösstentheils aus Lasur und Malachit, seltener zeigt sich Glaserz. Auch hier hat der Kupfergehalt in den letzteren Jahren abgenommen; während er früher 2 bis $2\frac{1}{4}$ pCt. war, ist er jetzt durchschnittlich nur $1\frac{1}{4}$ bis 1,4 pCt.

Die Grube Minna am Kohlhagen liegt der Oskargrube gegenüber und ist nur durch das Thal getrennt, in welchem die Hütten liegen. Das Vorkommen ist dasselbe. Die Erze stehen über der Thalsohle an, heben sich etwas, streichen durch einen Berg und zeigen sich in Spuren wieder an der anderen Seite. Als Unterlage haben sie den erwähnten Thonschiefer, und überdeckt sind sie mit Rauhkalk. Von den Alten ist hier stark gebaut worden, denn es finden sich beim Abbaue eine Menge kleine Schächte, in welchen oft noch alte Gezähe gefunden werden. Auch die vorhanden gewesenen Halden, welche jetzt verarbeitet sind, bezeugen dies. Die Erzgewinnung erfolgt theils unterirdisch, theils durch einfachen Tagebau. Letzterer war vor einigen Jahren eingestellt, weil man den Wohnhäusern von Ober-Marsberg zu nahe kam, ist jedoch in jüngster Zeit wieder aufgenommen, weil man durch Ankauf einige Grundstücke und eine Wohnung erworben hat. Die gewonnenen Erze werden durch angelegte Stolln und Rollen in Transportwagen direct nach der Hütte gefördert. Vor 1860 wurden sie durch Schwefeldämpfe, jetzt aber sämmtlich durch Salzsäure auf der oberen Hütte aufgeschlossen. Der Kupfergehalt beträgt durchschnittlich 1,25 pCt., selten 1,5 pCt.

Analyse der Erze von den drei Gewinnungspunkten.

Nach einer in dem Jahre 1869 unternommenen Untersuchung enthielten die Erze von Grube

	Friederike	Oskar	Minna
Kieselerde	72,200	84.500	88,100
Kupfer	2,150	1,550	1,460
Eisen	5,740	4,450	3,500
Schwefel	1,646	0,877	1,234
Kalkerde	7,840	2,856	1,904
Thonerde	1,500	0,800	1,500
Kohlensäure	8,324	4,637	1,562
Blei, Arsen	Spur	—	—
	99,400	99,700	99,260

Verhüttung.

Die Verhüttung der Erze erfolgt:

I. durch Aufschliessung mit schwefelsauren Dämpfen (Schwefelsäure-Laugerei), und
II. durch Ablaugen mit Salzsäure (Salzsäure-Laugerei).

I. Aufschliessung der Erze mit schwefelsauren Dämpfen.

Die Arbeiten dieser Ablaugungsmethode zerfallen in das

1) Zerkleinern oder Walzen der Erze,
2) Sulfatisiren derselben,
3) Ablaugen derselben,
4) Fällen des Kupfers aus den Lösungen,
5) Separiren und Waschen der gefällten Cementkupfer, und
6) Zugutemachung der Cementkupfer etc. Ein Nebenprocess ist
7) die Darstellung von Eisenvitriol.

1. Walzen der Erze.

Wie erwähnt, gehen die von Grube Friederike geförderten Erze zur Schwefelsäure-Ablaugung. Durch ein 18- und 21 zölliges Walzwerk, welches durch Wasserkraft betrieben wird, werden die Erze zerkleint und gehen durch eine Separationstrommel, welche sie in Stücke von 17, 34, 51 und 68 □cm (¼, ½, ¾ und 1 Quadratzoll) Grösse separirt. Die gröberen Stücke gehen dem Walzwerke wieder zu. Die so erhaltenen groben und feinen Graupen und der Sand werden getrennt gehalten und zur Hütte gefahren. 100 Ctr. zu walzen kosten an Arbeitslöhnen 17½ Sgr., anzufahren 1 Thlr. 14 Sgr.

2. Sulfatisiren der Erze.

Die Sulfatisirung oder Aufschliessung der Erze mit schwefelsauren Dämpfen geschieht in gemauerten Kästen, welche im Freien liegen. Es sind deren sechs vorhanden, von $1^m,_{57}$ (5 Fuss) Tiefe, $6^m,_{28}$ (20 Fuss) Breite und $9^m,_4$ bis 19^m (30 bis 61 Fuss) Länge. Die Einrichtung und die Herstellung dieser Aufschliessekästen ist ersichtlich aus der Zeichnung in Fig. 2, Blatt 4, und mag zur weiteren Erläuterung noch Folgendes erwähnt werden:

Der Raum dieser sechs Kästen ist mit einer $0^m,_{94}$ (3 Fuss) starken Umfassungsmauer von Ziegelsteinen umschlossen. Jeder Kasten ist durch eine $0^m,_{62}$ (2 Fuss) starke Zwischenwand von dem anderen getrennt. Die Sohle *a* der Kästen ist aus einer 260 bis 315^{mm} (10 bis 12 Zoll) starken Lage von blauem Letten hergestellt, um sie dadurch wasserdicht zu machen, und mit einer Rolllage von Ziegelsteinen überdeckt. In der Mitte der Länge dieser Kästen ist ein 520^{mm} (20 Zoll) tiefer, 315^{mm} (1 Fuss) breiter Canal, welcher die Dämpfe herbeiführt und durch senkrecht stehende Canäle β, β unter die Kästen leitet. Um einen Ansammlungsraum für die Dämpfe unter den Kästen zu bilden und sie durch die Erzlagen möglichst gleichmässig zu vertheilen, ist ein Rost *b*, *b* von rothen Ziegelsteinen eingelegt. Dieser Rost besteht aus 260^{mm} (10 Zoll) von einander stehenden, 130^{mm} (5 Zoll) breiten, 315^{mm} (1 Fuss) hohen, lose aufgestellten Pfeilern, über welche ein 470^{mm} (18 Zoll) langer, 130^{mm} (5 Zoll) breiter Ziegelstein gelegt, und auf welche gekreuzt eine andere Lage so gelegt ist, dass 13^{mm} (½ Zoll) Zwischenraum bleibt. Zur Abführung der Flüssigkeiten befindet sich in der Sohle der Kästen ein 50^{mm} (2 zölliges) Bleirohr, durch welches die Flüssigkeit nach einer Rinne und von da zu einem tieferliegenden Sumpfe γ geführt wird, aus welchem sie dann durch eine Pumpe zu den Arbeiten gehoben wird.

Damit die unter dem Roste eingeführten schwefligen Dämpfe möglichst gleichmässig durch das Erz streichen, wird zuerst auf dem Rost eine 155^{mm} (6 Zoll) hohe Lage Erzgraupen gebracht, dem dann eine 520^{mm} (20 Zoll) hohe Lage feine Graupen folgt, und zuletzt wird das Ganze mit einer 260^{mm} (10 Zoll) hohen Lage Sand überdeckt. Die Erzhöhe im Kasten beträgt daher $0^m,_{94}$ (3 Fuss), doch ist die Höhe der einzelnen Erzsorten nicht immer gleich, sondern richtet sich nach den Erzbeständen, nach der Stärke der Dämpfe und auch nach den Witterungsverhältnissen. Bedingung beim Füllen ist, dass die verschiedenen Erzsorten locker und gleichmässig eingebracht werden, damit die Dämpfe auch gleichmässig durchgehen können. Die Kästen sind mit No. 1 bis 6 bezeichnet und werden der Reihe nach in Arbeit genommen. Das in die einzelnen Kästen gehende Erzgewicht beträgt 1281 bis 2832 Ctr. und wiegt darin

1	cb^m	grobe Graupen	462 kg.	(1	Cubikfuss	77 Pfd.),
1	-	feine	- 456 -	(1	-	76 -),
1	-	Sand	- 464 -	(1	-	69 -),

ohne Grubenfeuchtigkeit.

Die zur Sulfatisirung der Erze nöthige schweflige Säure wird aus Schwefelkies, in zwei conischen Schacht-Röstöfen, und aus Zinkblende, in einem Muffelofen erzeugt.

Die zwei conischen Schacht-Röstöfen sind von gleicher Dimension und auf Taf. XII in Fig. 7 und 8 abgebildet. Sie sind $3^m,_{14}$ (10 Fuss) hoch und bilden im Inneren zwei aufeinander liegende abgestumpfte Kegel, welche in der Mitte ihrer Höhe $1^m,_{25}$ (4 Fuss) Durchmesser haben. In der Mitte liegt ein 155^{mm} (6 Zoll) im Quadrat starkes eisernes Kreuz *a*, welches beim Ausziehen der abgerösteten Kiese das Nachgehen der nicht abgerösteten verhindern soll. Unter diesem Kreuze liegt eine gusseiserne Röhre *b* von 210^{mm} (8 Zoll) Durchmesser, welche auf ein Drittel ihres Umfanges drei Reihen 20^{mm} (¾ zöllige) Löcher hat. Sie dient zur Einführung von Wind durch einen Ventilator und ist so gelegt, dass der Theil der Röhre, wo sich die Löcher befinden, nach unten kommt, um dadurch ein Zusetzen der Windlöcher durch die Röstmasse zu hindern. Auf der Sohle ist eine 390^{mm} (15 Zoll) breite, 260^{mm} (10 Zoll) hohe Oeffnung *c*, welche zum Ausziehen (Rollen) der abgerösteten Kiese dient und während des Betriebes mit einer eisernen Thür luftdicht verschlossen ist. Zur Abführung der Dämpfe ist unter der Füllöffnung eine 260^{mm} (10 Zoll) im Quadrat grosse Oeffnung *d* angelegt, welche mit dem Hauptcanal in Verbindung steht und durch einen Schieber regulirt werden kann. Die Füllöffnung ist mit einem gusseisernen Ring umgeben und wird durch eine Platte während des Betriebes überdeckt. In der Mitte der Platte ist ein Loch, welches zum Nachsehen während des Betriebes dient.

Das Material für die Zustellung dieser Oefen bestand früher aus einem ziemlich feuerfesten Thonschiefer, sogenannten Faulschiefer, welcher mit einer Säge nach Form geschnitten wurde. Die Kosten waren jedoch hoch, und ist deshalb in der letzteren Zeit das Innere der Oefen mit einer Masse von 2 bis 3 Theilen ge-

branntem und gepochtem Quarz und 1 Theil feuerfestem Thon aufgestossen. Ein neu zugestellter Ofen hält mehrere Jahre und bedarf unterdessen nur einiger kleiner Reparaturen an der Füllöffnung.

Da eigentlich nur der obere Theil dieser Oefen als Röstraum dient, so wird der untere Theil beim Betriebe mit abgeröstetem Kies gefüllt erhalten. Zum Entzünden des frischen Kieses dient, wenn kein brennender Kies mehr da ist, Holz- oder Kohlenfeuer. Beim Füllen mit frischem Kies wird der Wind abgestellt. Die gröberen Kiesstücke werden mehr nach unten gebracht und mit feinerem Kies überdeckt, damit kein Verstopfen des Ofens stattfindet. Die Dampfentwickelung beginnt nach kurzer Zeit und dauert acht bis zehn Stunden. Nach dem Niederbrennen der Kiese wird der Ofen neu chargirt. Man nimmt hierbei zuerst durch die untere Thür so viel abgerösteten Kies heraus, als man frischen einzutragen gedenkt. Bei correctem Betriebe setzt sich die Ofensäule während der Herausnahme, es kommt aber auch vor, dass die Röstmasse durch zu scharfes Brennen zusammensintert und einen Knoten bildet, welcher dann durch die Füllöffnung zerkleint, auch wol wegen seiner Grösse durch einen Krahn herausgehoben werden muss.

Um diese beschwerliche und für die Arbeiter ungesunde Arbeit zu vermindern, werden beim Chargiren die gröberen und frischen Kiese in die Mitte und an den Seiten die ärmeren und feineren Kiese gesetzt. Die herausgezogenen Kiese sind theils lose, theils zusammengesinterte Massen, die mehr oder weniger entschwefelt sind. Deswegen unternimmt man damit eine Sortirung, indem man sie durch ein Sieb wirft. Das hindurchgegangene Feine ist wenig abgeröstet und wird wieder eingesetzt. Das Grobe wird ausgesucht, die noch nicht abgerösteten Stücke gehen dem Chargiren wieder zu, die geschmolzenen Stücke werden zur Halde geführt.

Man führt beide Oefen so, dass wenn der eine am Abbrennen ist, der andere stark Dampf entwickelt, damit immer eine möglichst gleichmässige Dampfentwickelung da ist.

Das Chargiren der Oefen erfolgt in 12 Stunden einmal, und werden jedesmal ca. 3,75 bis 4 Ctr. frischer Kies und 8 bis 10 Ctr. schon im Ofen gewesener Kies eingetragen. Zur Bedienung der Oefen sind zwei Mann und zur Sortirung der im Ofen gewesenen Kiese zwei bis drei Jungen beschäftigt.

Zur Entwickelung der schwefligen Säure aus der Zinkblende wird ein Muffelröstofen benutzt, welcher von Hrn. Rhodius construirt und auf Taf. XII, Fig. 1 bis 6, abgebildet ist.

Im Wesentlichen besteht dieser Ofen aus vier Reihen übereinander liegenden Muffeln, welche durch fünf Feuerungen erwärmt werden. In jeder Reihe liegen neun Muffeln, von $2^m,67$ ($8\frac{1}{2}$ Fuss) Länge, 390^{mm} (15 Zoll) Breite und 105^{mm} (4 Zoll) Höhe. Sie werden aus besonders geformten feuerfesten Steinen zusammengesetzt, und bildet der Deckel einer unteren Muffel den Boden einer oberen. An der hinteren Seite befindet sich eine Oeffnung, durch den die entwickelte schweflige Säure in einen Canal *a* geführt wird, in welchen die ganze Muffelreihe mündet und von hier ab in einen Hauptcanal *b* geführt wird. Der Rost der Feuerung ist $1^m,57$ (5 Fuss) lang, $0^m,31$ (1 Fuss) breit und für Steinkohlenfeuerung angelegt. Die Verbrennungsgase gehen zwischen zwei Muffelreihen senkrecht in die Höhe, erhitzen die Muffeln, treten durch mehrere Oeffnungen *c* von 260^{mm} (10 Zoll) im Quadrat unter die auf dem Ofen liegenden Dampfkessel und gehen von da zur Esse. Der Zug wird durch Schieber regulirt, welche über den Oeffnungen liegen, die unter die Dampfkessel gehen.

Die zur Röstung der Blende erforderliche Oxydationsluft wird durch einen Ventilator beschafft und durch 180^{mm} (7 Zoll) weite Röhren *d* herbeigeführt. Von der Windleitung ist zwischen zwei Muffelreihen ein gusseiserner Kasten *e* senkrecht am Ofen angelegt, welcher mit 35^{mm} ($1\frac{1}{4}$ Zoll) weiten Düsen versehen ist. Jede Muffel hat seitwärts eine solche Düse, welche zur Regulirung des Windes mit einem Schieber versehen ist. Die vordere Oeffnung der Muffel wird mit einer blechernen abnehmbaren Thür geschlossen. In der Mitte dieser Thür ist eine 40^{mm} ($1\frac{1}{2}$zöllige) Oeffnung, durch welche man den Process beobachten kann. Diese Oeffnung wird durch einen Krahl, welcher in der Muffel liegt und zum Durchkrählen des Röstgutes dient, geschlossen.

Die über dem Ofen liegenden beiden Dampfkessel *f, f* liefern den zur Säurebildung nöthigen Wasserdampf. Sie sind $2^m,98$ (9 Fuss 6 Zoll) lang und $2^m,35$ (7 Fuss 6 Zoll) breit. Die Bodenbleche sind 5^{mm} ($\frac{5}{12}$ Zoll), die Deckelbleche 3^{mm} ($\frac{1}{4}$ Zoll) stark. Die zur Speisung der Kessel nöthigen Wasser werden durch eine neben dem Ofen angebrachte Pumpe beschafft und durch einen 260^{mm} (10 Zoll) breiten, $0^m,31$ (1 Fuss) hohen Blechkasten *g*, welcher durch eine Oeffnung mit dem Kessel in Verbindung gebracht ist, in die Kessel geführt. Eine zweite Oeffnung an dem Kasten erhält den Wasserstand im Kessel stets in gleichem Niveau. Der erzeugte Dampf wird durch eine 235^{mm} (9 Zoll) weite Röhre *h* in den Canal geführt, welcher die schweflige Säure von den Röstöfen aufnimmt. Der Dampfdruck im Kessel beträgt 1 Atmosphäre, und werden in der Stunde annähernd 290 l. (9,75 Cubikfuss) Wasser verdampft.

Der Betrieb dieses Ofens wird wie folgt geführt:

Sind die Muffeln bis zur starken Rothgluth erhitzt, so beginnt das Chargiren. Letzteres erfolgt reihenweise oder die neun Muffeln einer Reihe auf einmal. Jede Muffel erhält 45 bis 50 Pfd. = 102 l. (0,33 Cubikfuss) Blende, welche mit einer flachen Schaufel eingetragen und möglichst gleichmässig ausgebreitet wird. Gewöhnlich ist die Hitze in dem hinteren Theile der Muffel stärker als vorn, und wird deshalb etwas mehr nach hinten gesetzt. Nach dem Besetzen wird die Muffel geschlossen und heiss gethan, worauf nach kurzer Zeit eine lebhafte Entwickelung der schwefligen Säure aus der Blende beginnt. Alsdann wird zur weiteren Oxydation und Forttreibung der Dämpfe der nöthige Wind eingeführt, jedoch so regulirt, dass nur der Dampf verdrängt, die Muffel aber nicht kalt geblasen wird. Bei

richtiger Regulirung entwickelt sich längere Zeit eine Menge schwefliger Dämpfe, und um diese möglichst gleichmässig zu erzeugen, wird die Röstmasse öfter durchgekrählt, besonders in den letzteren Stadien der Röstung. Nach 11½ Stunde sieht man den Process für beendigt an, das Röstgut wird in einem blechernen Kasten gezogen und die Muffel wieder mit frischer Blende besetzt.

Da es bei diesem Rösten hauptsächlich darauf ankommt, in der kürzesten Zeit die grösste Menge des in der Zinkblende enthaltenen Schwefels in schwef ige Säure umzuwandeln, so ist die Hauptaufgabe dieser Arbeit, die Oxydation des Schwefelzinks bei etwas erhöhter Temperatur uud starkem Luftzutritt vorzunehmen, indem bei schwacher Rothglühhitze nicht allein die Entwickelung der schwefligen Säure langsam von Statten geht, sondern auch ein Theil durch Contact und auf Kosten der zutretenden atmosphärischen Luft sich in Schwefelsäure umwandelt, und da gleichzeitig auch Zinkoxyd gebildet ist und dieses grosse Verwandtschaft zur Schwefelsäure zeigt, so wird neben dem Zinkoxyd sich auch neutrales und basisches schwefelsaures Zinkoxyd bilden, welches sich schwer zerlegen lässt. Bei etwas hoher Temperatur und starkem Luftzutritt schreitet die Entwickelung der schwefligen Säure lebhaft vor, und wird verhältnissmässig weniger Schwefelsäure, also auch weniger schwefelsaures Zinkoxyd gebildet werden. Vortheilhaft ist es, wenn die Temperatur vom Anfange etwas niedrig war und sich neutrales basisches Zinkoxyd gebildet hat, diese zu steigern, um dadurch die gebildeten Salze wieder zu zerlegen, wo dann die frei werdende Schwefelsäure zur Oxydation des vorhandenen Schwefelzinks mit beitragen wird.

Die Blende hält im Durchschnitt 29 bis 30 pCt. Schwefel. Wird das Rösten nicht mit der gehörigen Sorgfalt geführt, so enthält die Röstmasse oft noch 20,266 pCt. Schwefel, während bei richtiger Röstung nur 12 bis 15 pCt. Schwefel gefunden werden. Der grösste Schwefelgehalt bleibt als Sulfat und einigen schwefelsauren Salzen zurück.

Jede Muffel eines solchen Ofens wird in 12 Stunden einmal besetzt, und sollen ca. 45 Pfd. Blende eingesetzt werden, in Wirklichkeit werden aber nur durchschnittlich 35½ Pfd. gesetzt und daher im Tage 28 Ctr. in den vier Muffelreihen eines Ofens geröstet, was wenig ist. Der Gewichtsverlust der Blende nach dem Rösten beträgt durchschnittlich 2,3 pCt., und wird der entfernte Schwefel durch die Bildung von Oxyden ausgeglichen. Zur Bedienung eines solchen Ofens sind zwei Mann angelegt. An Steinkohlen werden zu 1 Ctr. Blende 0,67 hl. (1,22 Scheffel) verbraucht, incl. der Menge zur Erzeugung der Wasserdämpfe.

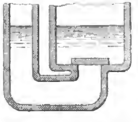
Die Herstellung eines Muffelofens mit Benutzung des noch brauchbaren Materials kostet etwa 600 Thlr., und wird darin 1½ bis höchstens 2 Jahre geröstet, worauf er dann unbrauchbar ist.

(Fortsetzung folgt.)

Vermischtes.

Ueber Pumpenventile.

In dieser Zeitschrift, S. 1 d. Bds., steht ein Aufsatz über Pumpen, welcher der Theorie nach richtig ist, in der Praxis aber nicht. Der Verfasser, Hr. Hrabak, behauptet nämlich, dass zur Hebung eines Pumpenventils eine Kraft nöthig sei, die so gross ist wie das Gewicht einer Wassersäule von einem Querschnitte gleich der Fläche des ganzen Ventils, in der Wirklichkeit aber zeigt es sich, dass die Kraft nur so gross sein darf wie das Gewicht einer Wassersäule von dem Querschnitte gleich der unteren Fläche des Ventils. Man kann sich davon leicht überzeugen. Man nehme ein Gefäss, in dessen Becken ein Ventil ist, unter welchem eine Röhre einmündet, die durch das Ventil geschlossen ist; in diese Röhre giesse man Wasser, und wenn das Wasser mit dem Wasser im Gefässe gleich hoch steht, kann man das Ventil mit derselben Leichtigkeit aufheben, gleichviel ob die Gefässe mit Wasser gefüllt oder leer sind. Man braucht in die Röhre nur so viel Wasser einzugiessen, dass es so viel höher kommt, um das Metallgewicht des Ventils zu heben, und es kommt gar nicht darauf an, wie breit die Aufschlagfläche des Ventils ist. Nach dieser Theorie müsste ein Dampfschieber, der mit breiter Fläche aufliegt, schwerer gehen als ein anderer mit gleich grosser Höhlung und schmaler Fläche, die Erfahrung aber zeigt, dass das nicht der Fall ist. Wenn ferner diese Theorie richtig wäre, müsste eine genau auf eine andere Fläche passende Fläche durch den Luftdruck so aufgedrückt werden, dass sie sich nur mit entsprechender Kraft auf derselben schieben lässt; die Erfahrung aber zeigt, dass nicht mehr Reibung vorhanden ist als das Gewicht der Platte verursacht, und die Luft gar keinen Druck ausübt, obgleich sie pro Quadratcentimeter mit einem Kilogramm darauf drückt.



Die Schwankungen im Druck zwischen den Ventilen, die Hr. Hrabak beobachtet hat, kommen von den Trägheitsmomenten der Massen her, aber nicht von der grossen Oberfläche der Ventile. Wenn das Druckgestänge anfängt niederzugehen, so kommt es in Bewegung, ehe das Bodenventil zufällt, und dann muss die Wassermasse über dem Druckventile in Bewegung kommen, und da dies in so kurzer Zeit geschehen muss, so erhält das Wasser einen grösseren Druck als das Gewicht der zu hebenden Wassersäule erfordert. Wäre das Gewicht des Druckgestänges gleich Null, so würde kein höherer Druck bemerkt werden. Wenn er die Pumpe hätte so langsam gehen lassen, dass das Bodenventil zugefallen wäre, ehe das Pumpengestänge anfängt niederzugehen, so würde er den höheren Druck nicht bemerkt haben. Es wäre gut, wenn Jemand diese Erscheinung genügend erklären könnte, Mancher würde von unrichtigen Constructionen ferngehalten.

Breslau, April 1872.

J. G. Hofmann,
königl. Fabriken-Commissarius.

Bericht über vergleichende Proben mit zwei Mehlsichtmaschinen.

Von Nagel & Kaemp.

Nach der von Hrn. Professor Fink, S. 24 d. Bds., abgegebenen Erklärung haben wir gern eine sich bietende Gelegenheit wahrgenommen zur Führung des dort vorzugsweise verlangten Beweises über die vergleichsweisen wirklichen Leistungen der in Frage kommenden Mehlsichtmaschinen, und haben wir eine unserer Maschinen einer derartigen vergleichsweisen und officiellen Prüfung unterwerfen lassen. Wir begnügen uns für heute in Kürze über die Resultate zu berichten, welche bei der Probe von zwei Mehlsichtmaschinen erzielt wurden, deren eine von Hrn. Professor Fink in diesem Jahre in der fiscalischen Mühle in Ploen, die andere von uns vor fast vier Jahren in der Klostermühle in Preetz in Gang gebracht worden ist.

1. Allgemeine Beschreibung der beiden Mehlsichtmaschinen.

Die Maschine in Ploen ist ein Ersatz für die im vorigen Jahre von Hrn. Professor Fink ebendaselbst aufgestellte und zurückgenommene Mehlsichtmaschine (vergl. Bd. XV, S. 757). Während die frühere, jetzt beseitigte Maschine genau nach der in jenem Bande, S. 373, veröffentlichten Zeichnung gebaut war, ist die neue, zum Ersatz gelieferte Maschine in vielen Details wesentlich verbessert. Ohne hier diese Details einzeln zu besprechen, haben wir nur zu erwähnen, dass die neue Fink'sche Maschine schraubenförmig gewundene Flügel hat, also um einen guten Schritt der sogenannten Hüne'schen Maschine näher gekommen ist.

Zur Probe in Ploen diente ein Sichtcylinder, bei welchem

4,87 □m Sichtfläche für Mehl,
0,59 - - - Gries No. 1,
0,53 - - - Gries No. 2,

zusammen 5,99 □m Sichtfläche

vorhanden war.

Die in Preetz benutzte Centrifugal-Sichtmaschine ist eine der ersten von uns construirten, an die Hüne'sche Maschine fast genau anlehnende Sichtmaschine. Die Maschine in Preetz ist seit Ende 1868 fast unausgesetzt im Gange und ermangelt der inzwischen ausprobirten und bei den neueren Maschinen angebrachten Verbesserungen.

Auf Grund besonderer localer Verhältnisse wurden in Preetz zwei Cylinder, der eine für Mehl, der andere für Gries, nebeneinander gelegt, und wird der von dem ersten Cylinder kommende Gries auf dem zweiten Cylinder nachgesichtet.

Mehl- und Griescylinder zusammen haben

4,66 □m Sichtfläche für Mehl,
1,40 - - - Gries,

zusammen 6,06 □m Sichtfläche.

Beide concurrirenden Maschinen sind also in ihrer Gesammtsichtfläche fast ganz genau gleich.

2. Versuche.

Unter Aufsicht der Vertreter für die königl. Regierung in Schleswig (Hr. Kreisbaumeister Voss aus Ploen und Hr. Mühlen-Administrator Gemberg aus Rendsburg) wurden am 9. April in Preetz, am 12. April in Ploen die vergleichenden Proben vorgenommen.

Für beide Proben wurden je 1000 Pfd. desselben und zwar in Preetz gemahlenen Schrotmehles unter fortwährender Controle abgewogen und abgesichtet.

Es resultirten hierbei:

	in Ploen	in Preetz	also in Preetz
Mehl	657,7 Pfd.	703,7 Pfd.	mehr 46,0 Pfd.
Gries No. 1 ...	133,1 -	137,0 -	mehr 4,1 -
Gries No. 2 ...	62,1 -	49,3 -	weniger 12,8 -
Schale*)	147,1 -	110,0 -	weniger 37,1 -
Zusammen ..	1000 Pfd.	1000 Pfd.	± 0

*) In Preetz war gar kein Verlust durch Verstäubung beobachtet worden, in Ploen war 1 Pfd. Verlust, und ist dieser Verlust in obiger Tabelle für die einzelnen Sichtproducte pro rata diesen Producten zuaddirt worden.

In Qualität waren die erhaltenen Producte beider Maschinen nahezu gleich.

Da es Aufgabe der Mehlsichtmaschinen ist, eine möglichst scharfe Trennung von Mehl, Gries und Schalen zu bewirken, das Mehl und den Gries schalenfrei, den Gries und die Schalen mehlfrei zu machen, um möglichst viel Mehl zu gewinnen, so spricht obige Tabelle sehr zu Gunsten der Maschine in Preetz.

In Ploen resultirten 147,1, in Preetz nur 110 Pfd. Schalen, d. h. weil ja in beiden Fällen gleiches Schrotmehl benutzt und gleich gutes Feinmehl gewonnen wurde, in Ploen blieben noch 37,1 Pfd. Mehl zwischen den Schalen, gingen also rein verloren, während in Preetz wirklich mehlfreie Schalen gewonnen wurden.

Der Vollständigkeit wegen mag noch erwähnt werden, dass in Preetz auf dem Mehlcylinder gewonnen wurden: 610 Pfd. Mehl, 280 Pfd. Gries und 110 Pfd. Schalen. Die 280 Pfd. Gries ergaben alsdann auf dem Griescylinder noch 93,7 Pfd. Mehl, 137 Pfd. Gries No. 1 und 49,3 Pfd. Gries No. 2, die Schalen wurden nicht nachgesichtet.

In Ploen wurde an den genannten 1000 Pfd. im Ganzen 78 Minuten gesichtet. In Preetz bei dem Mahlcylinder 66 Minuten, bei dem Griescylinder 34 Minuten. Die auf einander folgende Wirkung von Mehl- und Griescylinder in Preetz ist aber genau so vorzustellen, als wenn zwei unter einander ganz gleiche Sichtcylinder angewendet worden wären, deren jeder vorn Mehl-, hinten Griestücher bekommen hätte, genau entsprechend dem Verhältniss von $\frac{4,^{\square m}_{66}}{2}$ für Mehl, und $\frac{1,_{40}}{2}$ für Gries. Werden zwei so bespannte Cylinder gleichzeitig beschüttet, so hätten diese beiden Cylinder, um die nämliche Qualität zu produciren und um ebenfalls zusammen 1000 Pfd. Schrotmehl zu verarbeiten, wie die hinter einander folgenden von Preetz, nur zusammen $\frac{66 + 34}{2} = 50$ Minuten arbeiten brauchen.

Es folgt also bei correctem Vergleich, dass die Preetzer Sichtmaschine bei gleicher Qualität der Sichtproducte in 50 Minuten 1000 Pfd. Schrotmehl absichtet, während die Ploener Sichtmaschine hierzu 78 Minuten brauchte. Es lässt sich dieses Resultat auch so aussprechen, dass die Ploener Maschine, um qualitativ und quantitativ dasselbe zu leisten (abgesehen davon, dass in Ploen ein wesentlich kleinerer Mehlertrag erfolgt), wie die Preetzer Sichtmaschine, eine $1\frac{5}{9}$ mal grössere Sichtfläche braucht.

Wenn Hr. Professor Fink am Schlusse seiner letzten Aeusserung über Mehlsichtmaschinen, S. 24 d. Bds., die relative Dauerhaftigkeit der einen oder der anderen Mehlsichtmaschine als einen wesentlichen Factor zur Beurtheilung nennt, so ist diesem Urtheil beizustimmen, und mag hier erwähnt werden, dass die Maschine in Preetz, obwol seit nahezu 4 Jahren fast unausgesetzt im Betriebe und obwol sehr stark beansprucht, erst einmal und zwar vor circa einem halben Jahre neu bespannt worden ist, trotz ihrer sehr knapp bemessenen Sichtfläche.

Hamburg, 26. April 1872.

Ueber die Leistungen der Mehlsichtmaschinen von Nagel & Kaemp im Vergleich zu denen des Professor Fink.

Von C. Fink.

Bevor ich zu den Mittheilungen übergehe, welche ich über den obigen Gegenstand nunmehr machen kann, muss ich einiges Allgemeine über Sichtmaschinen hier vorausschicken, um namentlich auch dem mit der Sache weniger Vertrauten ein Urtheil zu ermöglichen. Es kommt hinzu, dass in der Zeitschrift „die Mühle“ bereits von den HHrn. Nagel & Kaemp Mittheilungen über obigen Gegenstand gemacht worden sind, die durch ihre Darstellung zu unrichtigen Resultaten führen und durch das Folgende widerlegt werden sollen.

Der Werth einer Sichtmaschinen-Construction ist einzig und allein abhängig von der Vollkommenheit ihrer Leistung; die Grösse der Sichtfläche kommt dabei keinenfalls in Betracht. Man verlangt von einer guten Sichtmaschine aber, dass sie nicht nur Mehl, Gries und Kleie oder Schalen nach dem Volumen trenne, sondern auch, dass sie alle zermahlenen Schalentheile möglichst von dem Mehl und Gries fernhalte; dieselben haben also einerseits einen Sortirungsprocess nach dem Volumen, andererseits einen Reinigungsprocess auszuführen. Je freier das Mehl und der Gries schon bei der ersten Sichtung von allen Schalentheilen ist, umsomehr Schalen müssen aber auch aus dem Schrote erzielt werden, und umgekehrt, je weniger Schalen man gewinnt, umsomehr müssen sich noch im Gries befinden.

Was die Bezeichnung Mehl und Gries anbetrifft, so ist, nach dem, was ich schon in meiner ersten Abhandlung sagte, eine strenge Grenze gar nicht zu ziehen, man kann mit demselben Recht, mit dem man Alles als Mehl bezeichnet, was beispielsweise durch einen mit der Gaze No. 14 bezogenen Beutel geht, auch das als Mehl bezeichnen, was durch einen sehr viel gröberen Bezug hindurchgeht. In dem letzteren Falle aber werden, vorausgesetzt, dass das Mehl kleienfrei sei, sich gröbere Körnchen mit feinen vermischt in dem Mehle befinden, dasselbe wird sich also rauher anfühlen, „griffiger" sein. Wenn nicht durch unsere gewöhnlichen Cylinder bei Annahme eines gröberen Bezuges leicht feine Kleientheile sich unter das Mehl mischten, würde man im Allgemeinen die Gaze gröber wählen, als dies in der Regel geschieht, denn von Vielen wird ein griffiges Mehl dem weicheren vorgezogen. Man hilft sich bekanntlich in der Weise, dass man den Ueberzug im Anfange des Cylinders, wo das Schrot noch mehlreicher ist, etwas gröber wählt, weil dann die Gefahr nicht so gross ist, dass sich auch Kleientheile dem Mehle beimengen. Der folgende feinere Bezug hat dann nur noch den Ueberrest an feinen Mehltheilchen abzusichten. Angenommen, dieser Zweck werde vollständig erfüllt, und man schütte das abgebeutelte Schrot (Gries und Schalen) ohne vorherige Zerkleinerung noch einmal auf denselben Cylinder, dann wird sich dennoch wieder ein Gewinn an Mehl ergeben müssen; denn wären bei der ersten Sichtung alle gröberen Körnchen durch den groben Bezug gegangen, so wären es auch alle feinen, es ging aber nur ein Theil davon hindurch, und darum muss der Rest noch im Griese stecken und bei der zweiten Sichtung gewonnen werden können; derselbe ist also mit feinen Theilen nicht gemischt und darum mehr griesiger Natur. Ein quantitativ vollkommen arbeitender Sichtcylinder darf nach meiner Auffassung nur mit einer Sorte Mehlgaze überzogen sein, die so gewählt sein muss, dass alle Mehlpartikel bis zu einer durch die gewählte Nummer bedingten Grösse hindurchgehen, eine zweite Aufschüttung also einen bemerkenswerthen Mehlertrag nicht giebt. Ganz ohne Erfolg kann eine zweite Sichtung nie bleiben, da, besonders bei der von mir gewählten Construction, durch die wiederholten Schläge der Flügel auf das von den Leisten fallende Schrot sich noch an den Schalen haftende Mehltheilchen loslösen, die dann ein zwar gelbliches, aber doch durchaus feines Mehl ergeben. Dieses Product, soweit es seiner Quantität nach nicht zu bedeutend ist, kann also nur als Folge der mechanischen Arbeit der Sichtmaschine selbst angesehen werden.

Bei der ersten Ausführung meiner Sichtmaschinen in Ploen war der Cylinder auf Wunsch des Mühlenpächters nur mit Mehlgaze No. 12 und mit zwei Sorten Griesgaze überzogen. Als der Müller aber eine grössere quantitative Leistung verlangte, als sie durch No. 12 zu ermöglichen war, wurde das erste Drittel durch Gaze No. 9, das zweite durch Gaze No. 10 ersetzt. Die HHrn. Nagel & Kaemp haben den Bezug ebenfalls in allmälig feiner werdenden Nummern angeordnet, und hat der Preetzer Mehl-Sichtcylinder nur eine Sorte Griesgaze.

Gehen wir nun zu den Versuchsresultaten über: Die von dem Unterzeichneten für die fiscalische Mühle in Ploen gelieferten Sichtmaschinen sollten contractlich nicht schlechter sein als die für die benachbarte Mühle in Preetz von Nagel & Kaemp angefertigten. Die königl. Regierung in Schleswig veranlasste deshalb vergleichende Versuche mit beiden Maschinen. Da mir der Zutritt zur Preetzer Mühle verweigert war, so erfolgten die Versuche dort unter der persönlichen Leitung des Hrn. Nagel und unter Aufsicht des Kreisbaumeister Voss, sowie des Mühlen-Administrator Gemberg aus Rendsburg, in Ploen in Gegenwart derselben Personen, nur dass ich an die Stelle des Hrn. Nagel trat. Von den Sichtproducten wurden Proben genommen, deren eine Hälfte in dem Besitze der königl. Regierung, deren andere Hälfte aber in meinem Besitze ist. Ich bin gern bereit, dieselben jedem sich dafür Interessirenden zu zeigen. Es wurden 20 Ctr. gereinigter und vorgequetschter Weizen in Preetz geschroten, und davon 10 Ctr. in Preetz und 10 Ctr. in Ploen abgesichtet. Nach dem officiellen Protokolle ergab die Sichtung:

Maschine von Nagel & Kaemp:		Maschine von Fink:	
Mehl	610 Pfd.	Mehl	457 Pfd.
eine Sorte Gries	280 -	Gries No. 1 .	133 -
Schalen	110 -	Gries No. 2 .	62 -
		Schalen	147 -
Summa	1000 Pfd.	Summa	999 Pfd.

Die Sichtung erfolgte in 1 Stunde 5 Minuten. — Die Sichtung erfolgte in 1 Stunde 18 Minuten.

Man gewann also auf meiner Maschine 47 Pfd. Mehl von mindestens gleicher Qualität mehr, 85 Pfd. Gries weniger, diesen aber gleich in zwei Sorten, von denen die erste fast vollständig kleiefrei ist, ausserdem 37 Pfd. Schalen mehr.

Obgleich diese erste Sichtung zur Beurtheilung der Leistungen mit Rücksicht auf die Qualität der Producte schon genügt hätte, so wurde doch der Gries der Nagel'schen Maschine ohne vorherige Vermahlung noch auf einen zweiten Sichtcylinder geschüttet, welcher diesen Gries in Mehl und zwei Nummern Gries sortirte. Dem entsprechend mussten auch in Ploen die beiden schon getrennten Griessorten wieder vereinigt und zum zweiten Male auf demselben Cylinder abgesichtet werden, weil dort ein besonderer Sortircylinder nicht vorhanden war. Die Schalen des Nagel'schen Mehlcylinders wurden gar nicht, die Schalen meines Cylinders wurden aber auch zum zweiten Male abgebeutelt, weil man darin noch Mehl und Gries vermuthete. Bei dieser zweiten Sichtung der Nachproducte stellte sich sowol in Preetz wie in Ploen ein Fehler in den Resultaten heraus, „es kam nämlich scheinbar ein grösseres Gewicht an Sichtproducten von der Maschine, als zur Aufschüttung gelangt war." Es erklärte sich dies bald dadurch, dass zum Auffangen der verschiedenen Producte mehr Säcke nöthig waren, als zur Aufschüttung verwendet wurden, man brachte aber vom Bruttogewicht nur 2 Pfd. für jeden Sack in Abrechnung, anstatt 3 Pfd. Nach Beseitigung dieses Fehlers, durch den eine geringe Correction der Zahlen erfolgen musste, war das Resultat folgendes:

Aus dem Gries auf der Maschine von Nagel & Kaemp:		Aus dem Gries und den Schalen auf der Maschine von Fink:	
Mehl	94 Pfd.	Mehl	59½ Pfd.
Gries No. 1 .	137 -	Gries No. 1 .	92 -
Gries No. 2 .	49 -	Gries No. 2 .	48½ -
Dazu Schalen der ersten Sichtung . .	110 -	Schalen	142 -
Summa	390 Pfd.	Summa	342 Pfd.

Die Sichtung erfolgte in 35 Minuten. Beide Sichtungen zusammen also in 1 Stunde 40 Minuten. — Die Sichtung erfolgte in 31 Minuten. Beide Sichtungen zusammen also in 1 Stunde 49 Minuten.

Auch aus diesen Zahlen lässt sich leicht auf die vollkommenere Wirkung meiner Sichtmaschine schliessen; es sollen aber noch die Gesammtresultate beider Sichtungen zusammengestellt werden:

Maschine von Nagel & Kaemp:		Maschine von Fink:	
Mehl	704 Pfd.	Mehl	716½ Pfd.
Gries No. 1 .	137 -	Gries No. 1.	92 -
Gries No. 2 .	49 -	Gries No. 2.	48½ -
Schalen	110 -	Schalen . . .	142 -
Summa	1000 Pfd.	Summa	999 Pfd.

Bei dem Vergleich dieser Zahlen beachte man, dass diese Producte aus demselben Schrot gewonnen worden sind und somit die Quantität der einzelnen Producte zu ihrer Qualität

in einer solchen Beziehung stehen muss, dass aus den relativen Quantitäten auf die Qualitäten derselben mit Sicherheit geschlossen werden kann. Nun sind die 147 Pfd. Schalen, die meine Maschine bei der ersten Sichtung ergab, zum zweiten Male abgesichtet worden, und ergaben 4½ Pfd. Mehl, 3½ Pfd. Gries No. 1, 11 Pfd. Gries No. 2, zusammen 19 Pfd. Verlust, wobei zu bemerken, dass der sogenannte Gries No. 2 zum grössten Theil auch noch aus feinen Schalen besteht, und ebenso der Gries No. 1 noch schalenhaltig ist. Es blieben also 128 Pfd. Schalen übrig, die unzweifelhaft als rein betrachtet werden müssen. Zu diesen kamen 14 Pfd. Schalen hinzu, die von dem Griese abgesondert wurden, so dass im Ganzen 142 Pfd. resultirten. Dem gegenüber sind bei der zweiten Sichtung auf der Nagel'schen Maschine gar keine Schalen abgesondert worden, es blieben also nur die ursprünglichen 110 Pfd. Fragen wir nun nach dem Verbleib der 32 Pfd. Schalen, welche die Nagel'sche Maschine zu wenig abbeutelte, so ist darauf nur eine Antwort möglich, sie stecken der Hauptsache nach in dem Gries No. 1 und sind dort vereinigt mit dem Mehl, welches jene Maschine auch weniger lieferte als die meinige. Dass dem so ist, ergeben natürlich auch die Proben.

Durch die Versuchsresultate muss jedem Sachverständigen klar werden, welche Maschine die bessere ist. Wenn der erwähnte Artikel in der „Mühle" zu dem entgegengesetzten Resultate gelangt, so rührt dies davon her, dass die Schlussresultate der Sichtung auf der Nagel'schen Maschine mit denen der ersten Sichtung auf meiner Maschine verglichen, die zweite Sichtung aber ausser Acht gelassen ward, um dann das arithmetische Mittel aus den Zeiten der beiden Sichtungen mit der Zeit der ersten Sichtung auf meiner Maschine zu vergleichen.

Gesetz, den Betrieb der Dampfkessel betreffend.

Vom 3. Mai 1872.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden König von Preussen u. s. w. verordnen, mit Zustimmung der beiden Häuser des Landtages, was folgt:

§ 1. Die Besitzer von Dampfkesselanlagen oder die an ihrer Statt zur Leitung des Betriebes bestellten Vertreter, sowie die mit der Bewartung von Dampfkesseln beauftragten Arbeiter sind verpflichtet, dafür Sorge zu tragen, dass während des Betriebes die bei Genehmigung der Anlage oder allgemein vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen bestimmungsmässig benutzt, und Kessel, die sich nicht in gefahrlosem Zustande befinden, nicht im Betriebe erhalten werden.

§ 2. Wer den ihm nach § 1 obliegenden Verpflichtungen zuwiderhandelt, verfällt in eine Geldstrafe bis zu 200 Thlr. oder in eine Gefängnissstrafe bis zu drei Monaten.

§ 3. Die Besitzer von Dampfkesselanlagen sind verpflichtet, eine amtliche Revision des Betriebes durch Sachverständige zu gestatten, die zur Untersuchung der Kessel benöthigten Arbeitskräfte und Vorrichtungen bereit zu stellen und die Kosten der Revision zu tragen.

Die näheren Bestimmungen über die Ausführung dieser Vorschrift hat der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zu erlassen.

§ 4. Alle mit diesem Gesetze nicht im Einklange stehenden Bestimmungen, insbesondere das Gesetz, den Betrieb der Dampfkessel betreffend, vom 7. Mai 1856 (Gesetz-Sammlung S. 295), werden aufgehoben.

Urkundlich etc.

Technische Literatur.

Feuerungen und Dampfkessel.

Der Rost für Kleinkohle von v. Bolzano, von welchem Fig. 8, Blatt 3, eine Skizze giebt, besteht nach einer Beschreibung in der „Oesterr. Zeitschrift", 1872, S. 6, und der „Zeitschrift des österr. Ing.- und Arch.-Vereins", 1872, S. 87, entsprechend der Grösse der Rostfläche aus einer oder zwei Abtheilungen geneigter, an den Enden mit einem treppenartig geformten Ansatze *d* versehener Roststäbe *a, a*, von denen immer der zweite durch einen um einen Bolzen *b* drehbaren Hebel *g* in verticaler Richtung sich verschieben lässt, und aus einem Planrost *c*, welch letzterer mittelst der Handhabe *f* herausgezogen werden kann. Das obere Ende des Rostes ist durch die Platte *s* abgeschlossen, und über dieser befindet sich die Aufschüttvorrichtung, welche aus einer, auf den angegossenen Zapfen *m* ruhenden, mit Seitenwänden versehenen Platte *h* besteht, die sich mittelst eines Handgriffes nach vorn niederkippen lässt; nach vorn hin wird der Rost durch die etwas geneigt stehende, mit Schaulöchern versehene Platte *n* begrenzt.

Bei dem Feuern wird das auf der Platte *h* befindliche Brennmaterial durch Heben derselben auf den Rost herabgestürzt, wobei die Treppenstufen ein Vorrollen etwaiger grösserer Stücke verhindern, und auf den geneigten Rostflächen ausgebreitet. Ist dabei das Brennmaterial backend und schlackenbildend, so wird durch mehrmaliges Bewegen der Hebel *g* die zusammengesinterte Masse leicht aufgelockert. Das dabei durch die Rostspalten auf die Platte *o* fallende Kohlenklein wird mit einer Krücke auf die untere geneigte Rostfläche geschoben. Im Allgemeinen hat der Heizer dafür zu sorgen, dass der zwischen den einzelnen Rostflächen befindliche Zwischenraum von beiläufig 65mm, welcher zum Zerbrechen der Schlacken erforderlich ist, dicht mit Brennmaterial verschlossen bleibt. Das Schüren erfolgt nach zwei- oder dreimaligem Aufgeben mittelst eines flachen Schüreisens zuerst von der unteren Treppe auf den Planrost, dann von der oberen auf die untere Treppe. Alle zwei Stunden sind die Schlacken zu entfernen; dabei wird die Planrostfläche mit dem Schürhaken mehrmals durchgeschürt, um die Schlacken zu lockern und diese durch Zurückziehen des Rostes in den Aschenfall gestürzt. Der Rost wird dann sogleich wieder vorgeschoben, mittelst des Schüreisens mit den Rückständen der unteren Treppe bedeckt und auf dieser ebenso ein Theil des Feuers von der oberen Treppe ausgebreitet, aber so, dass immer eine Feuerschicht auf den Rostflächen zurückbleibt, um das sofort nachgestürzte frische Brennmaterial augenblicklich zur Entzündung zu bringen.

Nach einer Notiz von Gust. Schmidt werden auf der Spinnerei zu Schlan mittelst dieses Rostes durch 1 Kilogrm. dortiger feiner Braunkohle 5 Kilogrm. Wasser verdampft.

R. Z.

Verschiedenes.

Deutschlands bisherige Masse und Gewichte umgewandelt in die neuen metrischen Masse und Gewichte. Zum Gebrauch für Ingenieure, Architekten, Forstbeamten, Feldmesser, Oekonomen, Holz-, Getreide- und Weinhändler u. s. w. sämmtlicher Länder und Staaten des deutschen Kaiserreiches. Bearbeitet von H. F. Kameke. 52 S. 8. Berlin, 1872. Nicolai'sche Buchhandlung. —

Das vorliegende Heft enthält Reductionstabellen für die in den gesammten Staaten des deutschen Reiches bisher üblich gewesenen Masse und Gewichte; von ersteren Längen-, Flächen- und Raummasse und unter diesen auch die landesüblichen Hohlmasse für Getreide und Flüssigkeiten, sowie die Feldmasse. Bei dem geringen Umfange des Büchelchens sind die Tabellen nicht ausführlich, enthalten aber Angaben genug, um bei Verwandlungen nicht zu viele Rechnungen erforderlich zu machen, und dürften eine recht brauchbare Ergänzung der grösseren Tabellenwerke bilden, welche gewöhnlich nur die gebräuchlichsten Masse berücksichtigen.

R. Z.

Jahresbericht des Breslauer Hydrauliker-Vereines 1870 bis 1871. Zusammengestellt von Aurel Anderssohn. 52 S. 8. Breslau, 1871. Maruschke & Berendt. —

Der hauptsächlich durch die Bemühungen des Verfassers in's Leben gerufene Breslauer Hydrauliker-Verein hat den Zweck, durch gemeinsames Wirken seiner Mitglieder auf dem Gebiete der Hydraulik Aufklärung zu verbreiten. Er zählte bei Abfassung des Jahresberichtes 27 Mitglieder und scheint

sich einer regen Betheiligung zu erfreuen, da in dem ersten Vereinsjahre, welches dem Berichte zu Grunde liegt, 31 Versammlungen abgehalten wurden. Auszüge aus den Vorträgen und Discussionen dieser Versammlungen, zum Theil durch Zeichnungen näher erläutert, bilden neben statistischem Material den Hauptinhalt des Berichtes und verbreiten sich über Saugen, Adhäsion, Luftgehalt des Wassers, Fall der Körper im Wasser, hydraulische Transmission, Hydrodynamometer, die Schlotter'sche Pumpe u. A. m.

R. Z.

Angelegenheiten des Vereines.

Um den nachstehenden Bericht über das von der Commission des Vereines ausgearbeitete und dem Bundesrath vorgelegte Patentgesetz nicht abbrechen zu müssen, sehen wir uns genöthigt, die eingegangenen Mittheilungen über Versammlungen der Specialvereine auf das nächste Heft zu verschieben.

Die Redaction.

Petition

des Vereines deutscher Ingenieure an den Bundesrath des deutschen Reiches um Annahme des nachfolgenden Entwurfes zu einem Patentgesetz für das deutsche Reich.

Hoher Bundesrath!

Die Reichsverfassung führt im Artikel 4 das Patentwesen als Gegenstand der Reichsgesetzgebung auf; sie verheisst damit die einheitliche gesetzliche Regelung des Patentwesens für das ganze deutsche Reich. Ein längerer Fortbestand der in den verschiedenen deutschen Einzelstaaten gegenwärtig bestehenden Normen, welche — ohne Zusammenhang und Princip — der Entwickelung der Gewerbethätigkeit im deutschen Reiche den grössten Nachtheil zufügen, ist in der That unthunlich. Die in den deutschen Einzelstaaten nach den verschiedensten Grundsätzen ertheilten Patente gewähren nur in seltenen Fällen den betreffenden Erfindern einen persönlichen Nutzen, spornen also die Erfindungsthätigkeit nicht an. Die grösstentheils willkürlich bemessene Patentdauer ist zu kurz; auch hat das Patent nur innerhalb der Grenzen des Patent ertheilenden Staates und nicht im ganzen Reiche Gültigkeit. Zur Verbreitung neuer technischer Gedanken tragen die Patente Nichts bei, weil die Patentbeschreibungen in der Regel geheim gehalten werden, sie wirken also nicht befruchtend und anregend auf den technischen Fortschritt, sondern hemmen denselben in hohem Grade, weil Niemand weiss, was eigentlich patentirt ist und was nicht. Die Gewerbetreibenden sind dadurch in einen ganz unerträglichen Zustand der Unsicherheit versetzt, welcher seinerseits wieder lähmend auf den allgemeinen Verkehr zurückwirkt. Es ist natürlich, dass dieser schlechte Zustand der deutschen Patentgesetzgebung eine allgemeine Abneigung gegen die Erfindungspatente überhaupt herbeiführt, und dass diese Abneigung sich besonders lebhaft in Preussen zeigt, dessen Patentgesetzgebung wol unbestritten die schlechteste von allen ist.

Der Verein deutscher Ingenieure schliesst sich deshalb mit voller Ueberzeugung dem weit und namentlich in Preussen verbreiteten Wunsche an, die bestehende Patentgesetzgebung baldmöglichst aufzuheben. Andererseits tritt er aber dem weiter gehenden Verlangen, die Erfindungspatente überhaupt als gemeinschädlich und den Principien einer gesunden Volkswirthschaft widersprechend gänzlich zu beseitigen, auf das Entschiedenste entgegen.

Die Gegner der Erfindungspatente behaupten, dass dieselben veraltete und mit den Principien einer gesunden Volkswirthschaft unverträgliche Privilegien Einzelner zum Nachtheile der freien Gewerbethätigkeit und des Verkehrs seien. Sie behaupten, dass durch die Patente die Waren zum Nachtheile des consumirenden Publicums vertheuert, und die Gewerbetreibenden in endlose Processstreitigkeiten mit den Patentbesitzern verwickelt werden. Sie leugnen, dass die Erfindungspatente die Erfindungsthätigkeit anregen, die Verbreitung, Ausbildung und praktische Anwendung neuer Ideen befördern. Die Patente sollen im Gegentheil den Fortschritt hemmen, weil bei der gesteigerten Leichtigkeit des Verkehrs die Geheimhaltung einer Erfindung ohnehin unmöglich sei, weil die Arbeit Aller eine neue glückliche Idee leichter und schneller ausbilde und praktisch verwerthe, als der durch ein Patent geschützte Erfinder allein im Stande wäre. Dem Letzteren sollen die Patente nur in seltenen Fällen wirklichen Nutzen bringen, während er ohne Patent durch seine Priorität stets einen Vorsprung vor seinen Concurrenten besitze, den er sich durch schnelle Durcharbeitung und Anwendung seiner Idee zu erhalten suchen müsse. Die Gegner der Patente erklären es für unmöglich, das Patentwesen so zu regeln, dass das Publicum nicht mit einer Fluth nutzloser oder lästiger Patente überschüttet werde, da das einzige Gegenmittel, die Voruntersuchung, sich als unausführbar erwiesen habe.

Sie verlangen daher die Aufhebung der Patente, weil diese allgemein schädlicher Natur, dem Erfinder selbst nicht nützlich, und die Normen ihrer Ertheilung unmöglich in befriedigender Weise gesetzlich zu reguliren seien.

Wir erkennen das Gewicht einiger der gegen die Erfindungspatente angeführten Gründe vollständig an, wir bitten aber um eine vorurtheilsfreie Prüfung auch der für die Erfindungspatente sprechenden Gründe und sind fest überzeugt, dass diese Prüfung die unabweisbare Nothwendigkeit der Erfindungspatente klarlegen wird.

Das Gutachten, welches das Berliner Aeltesten-Collegium unterm 13. October 1863 an das königl. preussische Handelsministerium erstattet hat und dem sich seiner Zeit mehrere andere Handelskammern angeschlossen haben (abgedruckt in der „Vierteljahrschrift" von Faucher 1864, Bd. I, S. 200), entwickelt die Gründe für die Beibehaltung der Patente in überzeugender Weise. Die dort für das Patentwesen beigebrachten Gründe eignen wir uns vollständig an. Wir lassen das Gutachten selbst sprechen:

„Giebt man zu — und man wird es müssen, wenn man nicht thatsächliche Verhältnisse einfach negiren will — dass

der ununterbrochene industrielle Fortschritt in jetziger Zeit die unerlässliche Bedingung des Gedeihens von Industrie und Handel ist; giebt man ferner zu, dass schnelle Verbreitung aller Ideen und Erfindungen, selbst der sogenannten unpraktischen und unanwendbaren, also nicht direct nützlichen, die mächtigste Triebfeder ist, welche die Welt vorwärts treibt, so beschränkt sich die Frage darauf: giebt es andere einfachere und weniger lästige Mittel, um die Urheber von Erfindungen zu veranlassen, dieselben sogleich und vollständig zu veröffentlichen und dadurch die in ihnen liegenden neuen Gedanken zum Gemeingut zu machen? Diese Frage muss bestimmt verneint werden. Jeder Erfinder hat natürlich den Wunsch und das Bestreben, seine Erfindung, in der Regel das Resultat langer Arbeiten und oft kostspieliger Versuche, für sich selbst möglichst gewinnbringend zu machen. Erkennt ihm der Staat kein Eigenthumsrecht zu, so ist die Veröffentlichung seiner Erfindung das Ende seines Besitzes. Er sieht sich daher gezwungen, seine Erfindung möglichst geheim zu halten, um sie so für sich selbst auszunutzen. Ist er selbst Fabrikbesitzer oder hat er Lust und Mittel, es zu werden, so wird er, wenn die Art seiner Erfindung es irgend gestattet, dieselbe möglichst im Stillen und unter dem schützenden Mantel des Fabrikgeheimnisses zu verwerthen suchen; anderenfalls wird er unter dem Gelöbniss der Verschwiegenheit einen Anderen für seine Erfindung zu interressiren suchen, und wenn es ihm gelingt, wird er mit diesem vereint die geheime Ausbeutung beginnen. Die Erfahrung lehrt, dass solche Fabrikgeheimnisse in Ländern ohne gesicherten Patentschutz oder bei Fabricaten, welche sich für die Patentirung nicht eignen, während ganzer Generationen bewahrt wurden. Damit geht aber nicht allein die betreffende Erfindung für die Welt auf lange Zeit verloren, sondern auch alle diejenigen, welche durch jene in anderen Köpfen hervorgerufen worden wären. Allerdings würden auch viele Erfindungen durch ihre Urheber selbst, wenn deren Ehrgeiz grösser ist als ihr Egoismus, oder durch Untreue und Verrath doch endlich in die Oeffentlichkeit gelangen; doch wird dies immer nur in beschränktem Masse, nach längerer Zeit und in unvollständiger Weise der Fall sein. Eine schnelle, vollständige und glaubwürdige Veröffentlichung, wie sie durch die Patentspecificationen erzielt wird, würde auf keine andere Weise zu erlangen sein. Die in Folge der Patentgesetzgebung so ziemlich glücklich beseitigte Geheimnisskrämerei würde also wieder mächtig emporblühen, und die lebendige, lebensfrische Entwickelung der Industrie unseres Jahrhunderts würde vollständig gebrochen werden. Es giebt kein anderes denkbares Mittel, dies zu vermeiden, als den Urheber einer Erfindung durch sein eigenes Interesse zur Veröffentlichung derselben zu nöthigen — und dies ist die wahre, rationelle Grundlage eines zweckmässigen Patentgesetzes. Das Patent ist nach dieser Anschauungsweise ein wirklicher Contract zwischen Staat und Erfinder: jener, als Vertreter der Interessen der Gesammtheit, gewährt diesem auf eine Zahl von Jahren, welche nur so gross zu bemessen ist, als es die Erreichung des Zweckes erfordert, das alleinige Dispositionsrecht über dessen Erfindung; dieser übernimmt dagegen die Verpflichtung, die in ihr liegenden neuen Gedanken sofort und vollständig durch Veröffentlichung zum Gemeingut zu machen. Es ist Sache der Gesetzgebung, dafür zu sorgen, dass die Gesammtheit aus diesem Contracte den möglichst grössten Nutzen zieht.

Doch auch abgesehen von der Veröffentlichung erwachsen der Gesellschaft aus Verleihung des Eigenthumsrechtes an den Erfinder auf eine begrenzte Reihe von Jahren noch wesentliche Vortheile. Nur in den seltensten Fällen ist eine Erfindung in ihrer ursprünglichen Gestalt brauchbar; gewöhnlich und namentlich bei den am meisten eingreifenden und von dem Bekannten und Erprobten abweichenden Erfindungen ist noch eine lange Reihe von Experimenten, ein grosser Aufwand von Zeit, Arbeit und Capital nothwendig, um die allem Neuen entgegen tretenden Schwierigkeiten zu beseitigen und der Erfindung eine praktisch brauchbare Form zu geben. Nur Aussicht auf bedeutenden Gewinn kann zur Aufwendung dieser grossen Opfer anspornen. Durch den Patentschutz auf eine Reihe von Jahren, in Verbindung mit der Vaterliebe, die jeder Erfinder für seine Idee in sich trägt, wird derselbe ein natürlicher Vormund und Sachwalter seiner Erfindung; er erhält Capitalien, um die nöthigen Versuche zur Ausführung zu machen, gegen die Zusicherung eines Antheils am künftigen Gewinn. So gelang es Watt in Folge seines 14jährigen Patentes, den reichen Boulton als Theilnehmer zu gewinnen; freilich gehörten Boulton's ganzes Vermögen und eine 15jährige Arbeit dazu, um die grössten entgegenstehenden Schwierigkeiten zu überwinden, und nur die Verlängerung des Patentes um weitere 14 Jahre durch eine Parlamentsacte brachte ihnen den verdienten Lohn. Aber wären auch beide darüber zu Grunde gegangen, so hätte die Welt doch die Dampfmaschine gehabt und mit ihr den Eingang in eine neue Entwickelungsperiode der Industrie von nie geahntem Glanze gewonnen. Solcher Fälle lassen sich unzählige aufführen, wo langjähriges, zähes, durch Aussicht auf künftigen bedeutenden Gewinn genährtes Festhalten und Fortarbeiten an einer Idee, die anfangs vage und werthlos erschien, endlich gekrönt wurde durch eine wichtige, ganze Industriezweige neu belebende Erfindung. Nicht in den Ideen, die oft unbeachtet verhallen, sondern in ihrer mühsamen und vollständigen Durcharbeitung liegen das wahre Verdienst und der Nutzen der Erfindung für die Welt. Wie oft sind wirklich gute Vorschläge gemacht worden und unbeachtet geblieben, weil es eben nur Vorschläge waren; nach Jahren von einem zäheren Erfinder wieder hervorgesucht oder von Neuem aufgefunden, führten dieselben Gedanken zu den glänzendsten Erfolgen! Wem fiele hierbei nicht als Beispiel die vor vielen Jahren schon in unserem Vaterlande gemachte, aber erst in der Jetztzeit verwerthete Entdeckung der Anilinfarben ein? —

Es mag zugegeben werden, dass die Gesammtarbeit Aller im Laufe der Zeit dieselben Ziele erreichen wird, wenn nach Beseitigung der Patente der Erfinder selbst durch sein materielles Interesse nicht mehr den nöthigen Impuls und die erforderlichen Hülfsmittel zu dieser beschwerlichen und in der grossen Mehrheit der Fälle undankbaren Arbeit findet, jedenfalls aber werden die dazu nöthige Zeit, die darauf verwendete Arbeitskraft und das verbrauchte Capital unvergleichlich viel grösser sein.

Man wendet dagegen ein, dass in der Zeit, während welcher die Erfindung ein Sondereigenthum des Erfinders sei, der Gesammtheit die Vortheile derselben entzogen würden; doch auch hier fällt das wolverstandene Interesse des Erfinders mit dem allgemeinen zusammen. Die enorme Entwickelung der Fabrication in fast allen Branchen der Technik macht es dem Besitzer eines nützlichen Patentes fast immer weit vortheilhafter, die Erfindung gegen Zahlung eines kleinen Gewinntheils oder einer festen Kaufsumme allen denen zugänglich zu machen, welchen sie Nutzen bringen kann. Nur sehr selten wird daher in Ländern, wo ein gesicherter Patentschutz besteht, der Erfinder seine Erfindung allein aus-

beuten; er wird im Gegentheil fast immer eifrig bestrebt sein, dieselbe zur allgemeinen Einführung zu bringen. Die Zeit der Patentdauer geht daher für die Gesammtindustrie keineswegs verloren; der betreffende Industriezweig wird im Gegentheil unter dem Schutz des Patentgesetzes schnell mit der neuen Erfindung vertraut gemacht, während in Ländern, wo keine Patente existiren, jeder selbst die nöthigen Versuche mit neuen Erfindungen anstellen und dabei ausser dem Zeitverlust gewöhnlich weit höheres Lehrgeld zahlen muss, als das Honorar beträgt, welches der Erfinder für sich in Anspruch nimmt. Die Erfahrung lehrt auch fast überall, dass neue Erfindungen sich am schnellsten da einbürgern, wo der durch ein Patent geschützte Erfinder für die Einführung derselben wirkt und den Schatz seiner gesammelten Erfahrungen Allen zugänglich macht. Alle, welche nun die neue Erfindung ausführen, werden zu Mitarbeitern an der Vervollkommnung derselben, und dadurch erhält der betreffende Industriezweig einen Vorsprung vor dem anderer Länder, der oft schwer oder nie wieder einzubringen ist und in letzteren schon häufig blühende Industriezweige und wichtige, an sie geknüpfte Handelsinteressen völlig zu Grunde gerichtet hat. —

Wenn trotzdem, dass ein Patentgesetz, welches dem Erfinder unter der Bedingung der Veröffentlichung seine Erfindung als ausschliessliches Eigenthum auf eine Reihe von Jahren zuerkennt, offenbar der Industrie des Landes hervorragende Vortheile gewährt, gerade in dem Lande, in welchem diese Einrichtung am längsten bestanden hat, in England, eine Bewegung entstanden ist, deren Ziel die Beseitigung dieser Einrichtung ist, so kann man von vornherein überzeugt sein, dass Fehler der Gesetzgebung vorliegen müssen, welche die Belästigung des Publicums durch die Patente unnöthig erhöht haben, und dass jene Bewegung als wirkliche Folge nicht die Aufhebung, sondern die Verbesserung des Gesetzes haben wird. England, welches sein grosses industrielles Uebergewicht dem Umstande verdankt, dass es zuerst und lange vor allen anderen Staaten ein Patentgesetz gehabt hat, kann und wird die Erfindungspatente nie beseitigen, wol aber wird es sein Patentgesetz reformiren. Es hat schon vor einigen Jahren damit begonnen, indem es den Grundsatz der mit der Dauer des Patentes steigenden Abgaben des Erfinders an den Staat angenommen hat. Nach dem älteren englischen Patentgesetze wurden Patente ohne Prüfung irgend welcher Art gegen eine sofortige bedeutende Zahlung auf die Dauer von 14 Jahren ertheilt. Man kann annehmen, dass nur etwa 5 pCt. der in England genommenen Patente sich in ihrer ursprünglichen Form praktisch bewährt haben und für den Patentträger einträglich geworden sind. Die Patente waren einmal genommen und bezahlt und blieben während der ganzen 14 Jahre eine Last für das Publicum. Bei der grossen Zahl der allen Erfindern der Welt in England verliehenen Patente musste diese todte Last mit der Zeit unerträglich drückend werden. Dazu kommt, dass das englische Gesetz den Erfindern gestattet, ihren Ansprüchen eine ungebührlich breite Basis zu geben, indem sie jede mögliche Verbesserung oder Anwendung ihrer Erfindung, oder nur eines Theils derselben, im Voraus mit Beschlag belegen dürfen. Daraus ist nun mit der Zeit ein Chaos von Ansprüchen entstanden, aus welchem nur gewiegte Rechtsverständige sich zur Noth herausfinden können. Durch Einführung der steigenden Abgabenscala ist es jedoch schon in den letzten Jahren dahin gekommen, dass nur ein kleiner Theil der genommenen Patente das dritte, und gar nur 5 bis 10 pCt. das sechste Jahr überleben. Eine weitere Verbesserung des Gesetzes zur Erleichterung des Publicums ist aber trotzdem noch unabweislich nothwendig, und allem Anschein nach wird die jetzige gegen die Patentgesetzgebung gerichtete Bewegung diese Folge haben.

Ein ähnliches Verhältniss findet in Frankreich Statt, wo sich ebenfalls eine Reaction gegen die Ueberfluthung des Publicums mit nutzlosen, aber desto lästigeren Patenten gebildet hat. Das unwirthschaftliche Princip des geistigen Eigenthums hat die Gesetzgebung dort verleitet, die Patenterlangung zu sehr zu erleichtern und nicht hinlänglich wirksame Mittel anzuwenden, um die todte Last der nutzlosen Patente zu beseitigen. Angebot und Nachfrage müssen auch hier den Preis reguliren, welchen die Gesammtheit den Erfindern für die Veröffentlichung ihrer Ideen und ihrer Erfahrungen und für die Opfer zahlt, welche sie der Durchführung und Verbreitung ihrer Erfindungen bringen — der Preis ist zu hoch und muss ermässigt werden, wenn der Andrang zu lästig wird. Ein Grund zur gänzlichen Beseitigung des Geschäftes selbst, aus welchem allen übrigen frische Lebenskraft zuströmt, kann darin aber nie gefunden werden." —

In der Ertheilung von Erfindungspatenten liegt das einzig denkbare Mittel, wahrheitsgetreue und hinlänglich deutliche Beschreibungen der gemachten Erfindungen zu erhalten. Ist der Erfinder nicht gezwungen, die wesentlichen Theile seiner Erfindung verständlich und deutlich zu beschreiben, um dadurch den Patentschutz für die so beschriebenen neuen technischen Gedanken zu erhalten, so wird er sie — wenige Ausnahmen abgerechnet — geheim zu verwerthen suchen. Veröffentlichen wird er nur die glänzenden Resultate seiner Erfindung, um damit Reclame zu machen oder seine Eitelkeit zu befriedigen; er wird sogar bemüht sein, die Nachahmer irre zu leiten und die für sie wesentlichsten Punkte möglichst dunkel zu halten oder ganz zu verschweigen. Wie leicht dies ist, wird jeder Techniker bestätigen. Zwar wird die Arbeit Aller im Stande sein, im Laufe der Zeit die absichtlichen Dunkelheiten aufzuhellen oder das Geheimniss der Fabriken an's Licht zu bringen; — aber derjenige, welcher es errathen hat oder dem es verrathen wurde, hat selbst ein Interesse an der Geheimhaltung; er besitzt daher sein Wissen nur für sich und nicht für die Welt. Die Vergangenheit wie die Gegenwart der Technik bieten unzählige Beispiele, dass wichtige Fabricationsmethoden eine lange Reihe von Jahren das Eigenthum einzelner Fabriken geblieben sind trotz aller Bemühungen der Concurrenten, sie zu erfahren oder selbst aufzufinden. Ausser dem directen hat dies den unermesslichen indirecten Nachtheil, dass die in ihnen liegenden neuen Gedanken nicht auf allen Gebieten der Technik befruchtend und anregend wirken, dass also der Aufschwung der industriellen Thätigkeit verlangsamt wird. Um sich klar zu machen, wie wahrhaft trostlos es mit dem technischen Fortschritt stehen würde, wenn überall die Erfindungspatente aufgehoben würden, braucht man nur die technischen Journale zu durchblättern. Man wird finden, dass fast alle technisch brauchbaren wirklich verständlichen Beschreibungen wichtiger Erfindungen den Patentbeschreibungen der Länder, welche eine geordnete Patentgesetzgebung haben, entnommen sind. Fehlten diese, so würde dem Fortschritt der Lebensnerv durchschnitten sein, und wir würden trotz Buchdruckerkunst, Eisenbahnen und Telegraphen uns wieder chinesischen Zuständen nähern. Glücklicherweise ist wenig Aussicht vorhanden, dass in den älteren Industriestaaten, namentlich in England, die Patente beseitigt werden. Es werden also Länder übrig bleiben, in welche auch die deutschen Erfinder, wie bisher, mit ihren neuen Ideen als ihrem unbestrittenen Eigenthum flüchten

können in der allerdings häufig eitlen Hoffnung, dort unter dem Schutze eines Patentes den erhofften Lohn für ihre Arbeit zu finden. Wir werden die Patentspecificationen und damit den bisherigen schnellen technischen Fortschritt der Weltindustrie behalten, selbst wenn Deutschland sich von dem Opfer definitiv ausschliessen sollte, welches die übrigen grossen Culturstaaten dem technischen Fortschritt bringen. Wir glauben aber, dass dies weder geziemend noch vortheilhaft für das jetzt so hoch und mächtig dastehende deutsche Reich sein würde. Nicht geziemend, weil es anderen Ländern die alleinige Sorge für eines der höchsten allgemeinen Culturinteressen überlassen würde, und weil es beschämend für den Deutschen ist, den Vorwurf der Ausländer anhören zu müssen, dass fremde Erfindungen in Deutschland vogelfrei sind, während deutsche in den übrigen Culturstaaten geschützt werden; nicht vortheilhaft, weil die Erfinder sich mit ihren Ideen zunächst dahin wenden, häufig auch dahin übersiedeln, wo sie Schutz für dieselben finden, um sie dort auszuarbeiten und einzuführen. Eine flüchtige Durchsicht der Listen der Träger englischer Patente wird eine überraschend grosse Anzahl deutscher Namen unter ihnen ergeben, obschon die aus Deutschland stammenden Erfindungen in der grossen Mehrzahl „by communication“ von Engländern genommen werden. Der bei allen wichtigen Erfindungen schon jezt gewöhnliche Gang der Dinge ist der, dass der deutsche Erfinder zuerst sich ein Patent in England oder Frankreich sichert und dasselbe dort zu verwerthen sucht, auch häufig selbst zum besseren Betriebe der Sache dorthin übersiedelt. Eine grosse Zahl der tüchtigsten technischen Kräfte ist auf diesem Wege dem Vaterlande entzogen, und viele wichtige neue Erfindungen, darunter solche, welche ganze Industriezweige reformirt und ihnen neues Leben gegeben haben, sind aus Deutschland in's Ausland gewandert. Sie haben sich dort lange befruchtend und anregend entfaltet, während im Vaterlande des Erfinders seine Nachahmer noch mit fruchtlosen Versuchen beschäftigt waren, die fast immer einer tief eingreifenden Erfindung entgegen tretenden Schwierigkeiten zu überwinden. Grosse und nutzlose Opfer an Geld und Arbeit werden durch das System der zersplitterten „Arbeit Aller“ dem patentlosen Lande auferlegt; sie übersteigen fast immer bedeutend die Summen, welche der patentirte Erfinder sich als Entgelt zahlen lässt. Das patentlose Land hat aber ausserdem den grossen wirthschaftlichen, nur in sehr seltenen Fällen wieder gut zu machenden Nachtheil zu ertragen, dass die neue Industrie früher in anderen concurrirenden Ländern Wurzel fasst und sich früher dort einbürgert. Ein patentloses Land wird daher nur in seltenen Fällen an die Spitze eines Industriezweiges kommen oder sich daran erhalten können; die grossen umgestaltenden Erfindungen werden ihm erst zu Gute kommen, nachdem andere Länder bereits die wirthschaftlichen Consequenzen daraus gezogen und die besten Früchte davon geerntet haben. Für ein Land mit einer erst heranwachsenden Industrie, wie das frühere Preussen oder die deutschen Mittel- und Kleinstaaten, mochte das ohne grossen Nachtheil zu tragen sein, für das grosse und mächtige deutsche Reich mit seiner überwiegenden wissenschaftlichen Befähigung und seiner mannbar gewordenen Industrie wird ein solcher zur steten industriellen Inferiorität verurtheilender Zustand sich bald unerträglich erweisen. —

Die Consequenz der bestehenden deutschen Gesetzgebung nöthigt in der That zum Erlass eines Patentgesetzes. Durch das Gesetz über den Schutz des literarischen Eigenthums und der Productionen der Kunst ist im Princip der Schutz des sogenannten geistigen Eigenthums im deutschen Reiche anerkannt. Es ist kaum denkbar, dass in einem Staate die Productionen des Schriftstellers, des Künstlers gesetzlich gegen Nachahmung geschützt würden, während geistige Productionen auf technischem Gebiete vollständig preisgegeben wären. Schon jetzt beklagen die Erfinder mit Recht es als eine grosse Ungerechtigkeit, dass ihre Erfindungen — gewöhnlich das Product nicht nur langer geistiger Arbeit, sondern auch grosser Opfer an Zeit und Geld — einen weit unvollkommeneren Schutz geniessen als die geistigen Productionen des Schriftstellers und des Künstlers; dass ihnen der Schutz willkürlich und nur selten zu Theil wird. Wollte man die technischen Erfindungen schutzlos machen, so würde die Consequenz und der Grundsatz der Gleichmässigkeit des Rechtsschutzes verlangen, dass das geistige Eigenthum in keinem Falle geschützt werde. Eine volkswirthschaftliche Partei, welche den Patenten feindselig ist, führt als Grund dieser Anomalie an, dass bei einer Druckschrift und einem Kunstwerk das Eigenthumsrecht leichter zu construiren sei. Es lässt sich das aber nicht allgemein behaupten: auch bei einer Druckschrift und einem Kunstwerk ist es häufig schwer zu entscheiden, ob eine strafbare Nachahmung vorliegt; diese grössere Schwierigkeit würde aber auch die gänzliche Entziehung des Schutzes nicht zur Folge haben können, sondern könnte nur auf die Art der gesetzlichen Regelung von Einfluss sein. Die volkswirthschaftliche Partei, welche sich die Befreiung des Verkehrs von allen ihn drückenden Fesseln zum Ziele gesetzt hat, übersieht im Eifer des Kampfes — vielleicht unbewusst durch den Namen der Patente verleitet — dass sie mit der Befreiung des materiellen Verkehrs von den Patentschranken den freien Verkehr der Gedanken fesselt. —

Wenn wir uns der Hoffnung gern hingeben, dass der Hohe Bundesrath die wirthschaftlichen und politischen Motive, welche für den Erlass eines befriedigenden Patentgesetzes sprechen, in ihrer weittragenden Bedeutung würdigen wird, so verkennen wir doch selbst die grossen Schwierigkeiten nicht, welche einer gesetzlichen Regelung entgegenstehen. Wir erkennen selbst an, dass sämmtliche bestehende Gesetzgebungen nicht befriedigen, in der That steht in allen Ländern die Verbesserung der Patentgesetzgebung auf der Tagesordnung. Wir können aber nicht zugeben, dass die Schwierigkeit, die Interessen des freien Verkehrs mit denen des Erfinders zu versöhnen, das Verlangen rechtfertigen könne, die Erfindungspatente ganz zu beseitigen. Es wäre dies einem anerkannten Bedürfnisse gegenüber gleichsam eine gesetzgeberische Bankerotterklärung. Solche würde man gewiss erst aussprechen dürfen, nachdem alle berufenen Kräfte nach eingehendem Studium der Sache die Unmöglichkeit anerkannt hätten, eine befriedigende Lösung der Frage zu finden. Da die Schwierigkeiten der Sache grossentheils darin bestehen, dass den Gesetzgebern die technische Seite der zu regelnden Fragen nicht bekannt ist, so hat der Verein deutscher Ingenieure geglaubt, dadurch die Sache zu fördern, dass er eine Commission beauftragt hat, unter Beistand befreundeter Juristen einen Patent-Gesetzentwurf auszuarbeiten. Das Resultat ist der dieser gehorsamsten Petition beigefügte Entwurf nebst Motiven. Man hat dabei gesucht, möglichst objectiv zwischen den Interessen des gewerbtreibenden und des consumirenden Publicums und dem nothwendig den Erfindern zu gewährenden Schutze zu vermitteln, den letzteren auf das zulässige Mass zu beschränken und eine den Verkehr hindernde Ueberzahl werthloser Patente möglichst zu verringern.

Wir schliessen mit der Hoffnung, dass es dem Hohen

Bundesrathe gefallen möge, der Industrie des deutschen Vaterlandes recht bald die Wolthat der durch die Bundesverfassung verheissenen gesetzlichen Regelung des Patentwesens zu gewähren, und mit der gehorsamsten Bitte, den in dem beiliegenden Gesetzentwurfe niedergelegten Grundlagen eines solchen Gesetzes eine wolwollende Berücksichtigung zuwenden zu wollen.

Für den Verein deutscher Ingenieure:
Der Director. Der Vorsitzende.

Entwurf
eines Patentgesetzes für das deutsche Reich nebst Motiven,

auf Veranlassung des Vereines deutscher Ingenieure bearbeitet von der Commission desselben, bestehend aus den Fabricanten C. Gaertner zu Buckau bei Magdeburg, Generaldirector Wintzer zu Georg-Marien-Hütte bei Osnabrück und Syndicus Dr. André zu Osnabrück, sowie Dr. W. Siemens und Civil-Ingenieur Ziebarth zu Berlin.

Der vorliegende Entwurf eines einheitlichen Patentgesetzes für das deutsche Reich geht davon aus, dass es nicht blos darum sich handelt, gleiche Grundsätze für die Ertheilung von Erfindungspatenten in den einzelnen deutschen Staaten aufzustellen. Der Natur der Sache nach muss die Ertheilung von Erfindungspatenten für das deutsche Reich einheitlich und unmittelbar durch eine Reichsbehörde erfolgen. Wollte man, wie bisher, in einzelnen Staaten besondere Erfindungspatente ertheilen, welche nur für den Umfang des betreffenden Bundesstaates Gültigkeit haben, so würde man damit unnöthige Schwierigkeiten schaffen und den Erfolg vereiteln. Der Entwurf schreibt daher vor, dass die Erfindungspatente von einer Behörde für das ganze Reich ertheilt werden sollen.

Der dem Patentinhaber gewährte Patentschutz ist eine Leistung des Staates, welcher die Veröffentlichung der Erfindung als Gegenleistung gegenüber steht. Der Nutzen der Patente besteht wesentlich darin, dass der Patentschutz die Veröffentlichung neuer Erfindungen befördert. Der Entwurf giebt diesem Gedanken nach verschiedenen Richtungen Ausdruck. Er schreibt vor allen Dingen die vollständige Veröffentlichung aller Erfindungen vor, für welche ein Patent nachgesucht wird, und verpflichtet das Patentamt, dafür zu sorgen, dass neue Erfindungen in möglichst weiten Kreisen bekannt werden. Er bekämpft die Geheimhaltung der Erfindungen durch die Voraussetzungen, an welche die Ertheilung von Patenten geknüpft ist (§ 2).

Wenn aber die Veröffentlichung einer Erfindung als Gegenleistung erscheint, durch welche sich der Erfinder den Patentschutz erkauft, so muss andererseits der Patentschutz so wirksam sein, dass ein genügender Antrieb zum Nachsuchen von Patenten vorliegt. Dazu reicht der bisher in Deutschland gewährte Patentschutz nicht aus. Um ihn wirksam zu machen, braucht man zwar nicht die Einfuhr patentirter Gegenstände unmittelbar zu verbieten, wol aber muss der Handel mit patentirten Gegenständen untersagt sein. Ist der gewerbsmässige Vertrieb auswärts angefertigter Sachen erlaubt, die Fabrication im Inlande aber an die Erlaubniss des Patentinhabers geknüpft, so würde darin eine Begünstigung der ausländischen Fabrication liegen. Auch aus diesem Grunde ist das bisherige System, den Handel mit patentirten Gegenständen freizugeben, unhaltbar.

Ein gutes Patentgesetz muss dafür sorgen, dass die Ertheilung von Patenten nicht unbillig erschwert werde, wie es jetzt in Preussen thatsächlich der Fall ist, dass aber andererseits das Publicum nicht durch ein Uebermass von Patenten belästigt wird.

Der Entwurf schliesst, um diesen doppelten Zweck zu erreichen,

1) bei Ertheilung der Patente jede Rücksicht auf die Nützlichkeit der Erfindung aus. Der Nutzen einer Erfindung lässt sich im Voraus nicht beurtheilen; ist der Gegenstand überhaupt zur Patentirung geeignet, so mag der Patentinhaber selbst ermessen, ob die Erfindung Zeit und Kosten lohnt.

Der Entwurf verpflichtet jedoch — um von vornherein eine Ueberzahl nutzloser Patente zu vermeiden — das Patentamt vor der Bekanntmachung des Gesuches und der Beschreibung (§ 23) demjenigen, dessen Gesuch voraussichtlich zu keinem Resultate führt, den Rath zu ertheilen, dass er davon Abstand nehme (§ 24). Dieser Rath wird in vielen Fällen befolgt werden, wird er nicht befolgt, so erfolgt zwar die Bekanntmachung und das weitere Verfahren. Da aber bei der Bekanntmachung die Bemerkung veröffentlicht wird, dass das Patentamt den Rath ertheilt habe, das Gesuch nicht zu verfolgen, und solche Patentgesuche, welche trotzdem verfolgt werden, äusserlich sofort erkennbar sind, so ist, wer kein Interesse findet, alle Gesuche durchzusehen, in der Lage, seine Aufmerksamkeit auf diejenigen zu richten, welche das Patentamt ohne weitere Bemerkung veröffentlicht. Das Nachsuchen von Patenten behufs der Reclame wird dadurch unthunlich. Der Staat aber wird durch die etwaige Bekanntmachung nutzloser Patentgesuche nicht beschädigt, weil die Bekanntmachung in allen Fällen auf Kosten des Antragstellers erfolgt.

2) Der Entwurf ertheilt die Patente nicht abgabenfrei, (dies ist jetzt in Preussen der Fall), sondern verlangt die Zahlung einer Abgabe. Diese Abgabe ist im Anfange sehr mässig und steigert sich allmälig. Die Erfahrung anderer Länder lehrt, dass durch ein solches System steigender Abgaben viele werthlose Patente bald nach der Ertheilung beseitigt werden.

3) Der Entwurf lässt der Entscheidung des Patentamtes über das Patentgesuch ein Verfahren vorangehen, durch welches das grössere Publicum mit der Sache bekannt wird und Gelegenheit gewinnt, Einwendungen zu erheben. Er erleichtert diese Entscheidung hierdurch und durch die Vorschrift, dass der Gegenstand des Patentes ausgeführt sein muss, bevor das Patent ertheilt wird. Er gestattet dem Patentamte, wenn das Gesuch unbegründet ist, das Patent abzuschlagen, weil eine Behörde nach der Auffassung des Entwurfes nicht gezwungen werden kann, ein von ihr als unhaltbar erkanntes Gesuch zu gewähren, giebt aber andererseits dem Erfinder ein Recht auf Ertheilung des Patentes, wenn die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, und gestattet daher eine Klage auf Ertheilung des Patentes.

Vergleicht man die Thätigkeit der Patentbehörde nach dem vorliegenden Entwurf mit dem jetzigen preussischen Verfahren, so ist der gegen das letztere erhobene Einwand, dass die dem Patentamte zugemuthete Thätigkeit unausführbar sei und die Behörde mit einer zu grossen Verantwortlichkeit befaste, beseitigt. Die consultative Thätigkeit des Patentamtes vor der Bekanntmachung ist weder schwierig noch allzu verantwortlich; die endliche Entscheidung aber ist erleichtert durch die Ausscheidung einer grossen Menge von nutzlosen Gesuchen, die nicht so weit gelangen durch die Mitwirkung des Publicums und dadurch, dass die Entscheidung keine definitive ist.

Es ist möglich, dass in der Praxis das Patentamt nach dem System des Entwurfes bei der Entscheidung über das Patentgesuch — sobald die Sache in dies Stadium gekommen ist — § 26 — nicht allzustrenge verfahren wird, wie man denn in der That in Amerika und England, wo das Patentamt keine geringeren Befugnisse hat, bei Ertheilung von Patenten nicht sonderlich strenge ist. Indessen würde man ohne Grund von einer minderen Strenge ein Uebermass von Patenten fürchten, weil einestheils eine grosse Zahl von Patentgesuchen, vermuthlich mehr als die Hälfte, bis zu diesem Stadium gar nicht gelangt, auch die Nothwendigkeit, nachzuweisen, dass der Gegenstand des Patents ausgeführt und in Gebrauch gekommen ist, eine Menge von Unzuträglichkeiten beseitigt, — anderntheils die nachträgliche Aufhebung ertheilter Patente durch gerichtliche Entscheidung nach jeder Seite hin offen gelassen ist, und die steigende Abgabenscala werthlose Patente rasch beseitigt.

Der Entwurf schliesst sich hiernach an keine der bestehenden Gesetzgebungen genau an, sucht vielmehr die guten und brauchbaren Bestimmungen der verschiedenen Gesetzgebungen zu vereinigen und das Unbrauchbare zu vermeiden, sucht überhaupt die praktische Seite zu betonen und scheut sich nicht, hier und da Neues zu empfehlen. Da aber in der That ein genaues Copiren der einen oder anderen Gesetz-

gebung nicht am Platze ist, so wird man daraus keinen Vorwurf erheben wollen.

Gegenstand des Patentschutzes.

§ 1.

Gegenstand des Patentschutzes sind

1) Erzeugnisse der Industrie,

2) Methoden, solche herzustellen,

3) Maschinen, Geräthe oder Werkzeuge,

vorausgesetzt, dass dieselben neu entdeckt oder erfunden und ihrer Natur nach überhaupt patentfähig sind.

Die Nützlichkeit kommt dabei nicht in Betracht.

Für Veränderungen solcher Gegenstände werden, vorausgesetzt, dass sie sich als selbstständige neue Entdeckungen oder Erfindungen darstellen, Verbesserungspatente ertheilt und zwar als selbstständige Patente oder als Zusatzpatente.

Für Gegenstände, welche als zusammengehörige Theile einer Erfindung nicht zu betrachten sind, können nur getrennte Patente ertheilt werden.

Die älteren Patentgesetze enthalten über den Gegenstand des Patentschutzes mehr oder minder unbestimmte Angaben. So ist der Ausdruck des englischen Patentgesetzes von 1623

any art of manufacture

sehr unbestimmt. Die neueren Patentgesetze suchen bestimmtere Ausdrücke zu wählen. Das österreichische Gesetz vom 15. August 1852 sagt: „Ein ausschliessendes Privilegium kann auf jede neue Entdeckung, Erfindung oder Verbesserung ertheilt werden, welche

a) ein neues Erzeugniss der Industrie oder

b) ein neues Erzeugungsmittel oder

c) eine neue Erzeugungsmethode

zum Gegenstande hat ...., wenn sie nicht zu den in den folgenden Paragraphen (2 bis 5) als nicht privilegirbar bezeichneten gehört."

„Man versteht aber unter Entdeckung jede Auffindung einer zwar schon in früheren Zeiten ausgeübten, aber wieder ganz verloren gegangenen oder überhaupt einer im Inlande unbekannten industriellen Verfahrungsweise."

„Unter Erfindung wird jede Darstellung eines neuen Gegenstandes mit neuen Mitteln oder eines neuen Gegenstandes mit schon bekannten Mitteln oder eines schon bekannten Gegenstandes mit andern als den bisher für denselben angewandten Mitteln verstanden."

„Als eine Verbesserung oder Veränderung wird jede Hinzufügung einer Vorrichtung, Einrichtung oder Verfahrungsweise zu einem bereits bekannten oder privilegirten Gegenstande angesehen, durch welche in dem Zwecke des Gegenstandes oder in der Art seiner Erzeugung ein günstigerer Erfolg oder eine grössere Oekonomie erzielt werden soll."

Der § 2 nimmt Nahrungsmittel, Getränke und Arzeneien vom Patentschutze aus und solche Entdeckungen, Erfindungen oder Verbesserungen, deren Ausübung aus öffentlichen Rücksichten für die Gesundheit, Sittlichkeit oder Sicherheit oder im allgemeinen Staatsinteresse gemäss den gesetzlichen Anordnungen unzulässig ist.

Der § 3 handelt von Einführungspatenten und auswärts patentirten Erfindungen, der § 4 von Verbesserungspatenten, der § 5 sagt:

„Auf ein wissenschaftliches Princip oder einen rein wissenschaftlichen Satz wird ein ausschliessendes Privilegium nicht ertheilt, selbst wenn das Princip oder der Satz einer unmittelbaren Anwendung auf Gegenstände der Industrie fähig ist; wol aber ist jede neue Anwendung eines solchen Principes oder Satzes, wodurch ein neues Erzeugniss der Industrie, ein neues Erzeugungsmittel oder eine neue Erzeugungsmethode zu Stande kommt, privilegirbar."

Man kann hiermit das französische Gesetz vom 5. Juli 1844, das belgische vom 24. Mai 1854 und das italienische vom 30. October 1859 vergleichen, welche sich ebenfalls bemühen, den Gegenstand möglichst zu präcisiren, und so wie das österreichische auf dem Anmeldungsprincipe beruhen.

Der Art. I des französischen Gesetzes vom 5. Juli 1844 sagt: „Jede neue Entdeckung oder Erfindung in allen Gattungen der Industrie gewährt ihrem Urheber ein ausschliessendes Recht auf die Benutzung der gedachten Entdeckung oder Erfindung zu seinem Vortheile. Dieses Recht wird constatirt durch .... *brevets d'invention* ..."

Art. II.

„Als neue Erfindungen oder Entdeckungen werden betrachtet:

die Erfindung neuer Industrieproducte,

die Erfindung neuer Mittel und Wege oder einer neuen Anwendung bekannter Mittel, um ein industrielles Ergebniss oder ein Product zu erlangen."

Art. III.

„Unfähig zur Erlangung von Brevets sind:

1) Pharmaceutische Zusammensetzungen oder Heilmittel jeder Art, welche fortan den Special-Gesetzen und Verordnungen in diesem Betreffe und namentlich dem Decrete vom 8. August 1810 über die sämmtlichen Heilmittel anheimfallen.

2) Alle Pläne und Combinationen, welche Credit- und Finanzgegenstände betreffen."

Das belgische Gesetz sagt im Art. I:

„*Il sera accordé des droits exclusifs et temporaires sous le nom de brevet d'invention, de perfectionnement ou d'importation pour toute decouverte ou tout perfectionnement susceptible d'être exploité comme objet d'industrie ou de commerce.*"

Das italienische Gesetz zählt im Artikel II auf:

1) gewerbliche Producte oder Erzeugnisse;

2) Werkzeuge, Maschinen, Triebwerke, Anordnungen der Verbindungen von Maschinentheilen irgend welcher Art;

3) ein neuer Motor oder die gewerbliche Anwendung einer schon bekannten Kraft;

4) technische Processe oder Fabricationsmethoden;

5) endlich die technische Anwendung eines wissenschaftlichen Grundsatzes, vorausgesetzt, dass sie unmittelbare gewerbliche Erzeugnisse liefert.

Diese Gesetzgebungen beruhen auf dem Anmeldungsprincip, und es ist daher die möglichst präcise Fassung für dieselben besonders nothwendig.

Das englische Gesetz beruht nicht auf dem reinen Anmeldungsprincip und auch das amerikanische nicht. Das letztere versucht indessen (Gesetz von 1836, sect. 5) eine genauere Eintheilung und bedient sich der Ausdrücke *art, machine, manufacture.*

Die preussische Gesetzgebung unterscheidet Waren, Fabricationsmethoden und Maschinen oder Werkzeuge.

Man wird nun zunächst die Unterscheidung der drei Hauptkategorien,

Waren,
technische Processe und
Maschinen,

festhalten müssen und auch in das Gesetz aufzunehmen haben. Dass diese drei Kategorien diejenigen sind, welche ihrer inneren Natur nach bei dem Patentschutz unterschieden werden müssen, hat Klostermann, „Patentgesetzgebung", S. 21, ausführlich nachgewiesen. Die Unterscheidung aber in das Gesetz aufzunehmen, ist deshalb zweckmässig, weil sich dadurch eine gewisse Bestimmtheit in der Bezeichnung des Gegenstandes leichter erreichen lässt.

Der § 1 nimmt die österreichische Gesetzgebung zum Anhaltspunkt, weil diese die Sache am präcisesten und klarsten angiebt. Man wird aber von den Bestimmungen der österreichischen Gesetzgebung Einiges weglassen und Anderes daran ändern müssen.

Weglassen muss man die Definition des Begriffes Entdeckung, Erfindung und Verbesserung. Eine solche Definition gehört nicht in das Gesetz, sondern etwa in ein Compendium. Man ist in Deutschland mit Definitionen wenig sparsam, obgleich bereits die Römer uns gelehrt haben, dass *in jure omnis definitio periculosa est.* In der That gelingt es nur selten, eine Definition völlig genau aufzustellen; die Folgen einer

ungenauen Definition sind aber praktische Unzuträglichkeiten und Monstrositäten. Man pflegt, um diese zu vermeiden, den Worten Gewalt anzuthun, um den richtigen Weg wieder frei zu machen. In der Theorie hält man in Deutschland mit Recht daran fest, dass eine vom Gesetze aufgestellte Definition befolgt werden muss. Dann ist es aber um so nöthiger, sparsam damit zu sein und die gesetzlichen Bestimmungen, soweit irgend möglich, auf das eigentlich Dispositive zu beschränken, dagegen Alles auszuscheiden, was der wissenschaftlichen Entwickelung angehört.

Dahin gehört nun in der That die nähere Ausführung der Begriffe Entdeckung, Erfindung, Verbesserung.

Der Aufzählung des österreichischen Gesetzes ist der Zusatz gegeben: „und ihrer Natur nach überhaupt patentfähig sind". Dadurch wird die Fassung des Einganges wesentlich ergänzt, und der Praxis durch das Gesetz selbst ein angemessener Spielraum gesichert. Die wissenschaftliche Ausarbeitung des Begriffes der Patentfähigkeit lässt sich durch eine gesetzliche Definition nicht entbehrlich machen. Eben daher ist es richtiger, diesen Begriff einfach in das Gesetz aufzunehmen und die Anwendung der Behörde und dem Richter zu überlassen. Diese kommen dadurch in die Lage, widersinnige Ueberschreitungen der natürlichen Grenzen des Patentwesens zu verhindern. Vgl. hierzu Klostermann a. a. O. S. 10 ffd. In der That würden die Eingangsworte des § 1 nicht Alles erschöpfen. Man denke beispielsweise daran, dass jede Sache, um patentfähig zu sein, einen Tauschwerth haben muss. Das belgische Gesetz drückt das dahin aus, dass der Gegenstand des Patentes fähig sein muss, Gegenstand der Industrie und des Handels zu sein. Die Nützlichkeit der Erfindung ist damit nicht als Erforderniss hingestellt, wol aber ist dadurch die Patentirung wissenschaftlicher Sätze und ähnlicher Dinge ausgeschlossen. Einige Patentgesetze nehmen diese ausdrücklich aus. Bei der vorgeschlagenen Fassung bedarf es desfallsiger besonderer Bestimmungen nicht.

2) Eine Erfindung oder Entdeckung muss, um patentfähig zu sein, ein selbstständiges Product ergeben. Man hat wol ein besonderes Erforderniss der Eigenthümlichkeit aufgestellt. So sagt die preussische Verordnung über das Patentwesen: „Als eine neue Erfindung wird die blosse Anwendung einer bereits bekannten Vorrichtung oder Verfahrungsweise zu anderen Zwecken, als denjenigen, wozu sie bisher angewendet worden, nicht angesehen: es findet vielmehr die Ertheilung eines Patentes nicht Statt, sobald die Vorrichtung oder Verfahrungsweise im Wesentlichen als zu ähnlichen Zwecken angewendet oder geeignet bekannt ist." Vgl. Klostermann S. 35 ff. 130 ffd.

3) Das erzielte Resultat muss ein Product der Industrie sein. Die Entdeckung bisher unbekannter Naturkräfte, die Entdeckung eines Minerals ist nicht patentfähig; gleichwol könnte an sich der Ausdruck „Erzeugnisse der Industrie" Zweifel erwecken, da man ja z. B. auch von einer Bergwerksindustrie spricht. Auch in dieser Hinsicht schützt die proponirte Bestimmung.

Scheint vielleicht dem Einen oder Andern bedenklich, soviel dem Ermessen zu überlassen, so stelle man die Frage, ob es wirklich nothwendig ist, in dieser Rücksicht der Wissenschaft durch das Gesetz die Wege zu weisen. In der That kann dies bis dahin unterbleiben, dass die Erfahrung Zweifel ergiebt, deren Beseitigung wünschenswerth ist, oder die Praxis Wege einschlägt, welche dem Bedürfniss widerstreiten. Beides ist kaum zu befürchten. Ersteres nicht, weil die im Entwurfe vorgeschlagene einheitliche Organisation der Patentbehörden ein durchgreifendes Mittel ist, in die Praxis Sicherheit zu bringen und Zweifel abzuschneiden, Letzteres nicht, weil die Praxis selten von dem Bedürfniss sich sehr entfernt, wenn man ihr keine allzuenge Schranken setzt. Träte gleichwol das Eine oder Andere ein, so ist es gerathener, nach der bestimmten Richtung, welche die Erfahrung an die Hand giebt, durch die Gesetzgebung einzugreifen, als von vornherein alle möglichen Abwege in's Auge zu fassen. Je allgemeiner das Ziel ist, welches man sich dabei steckt, desto weniger pflegt man es zu erreichen, gewöhnlich wird man ebenso viel verderben wie gut machen.

Wesentlich ist im § 1 die bestimmte Vorschrift, dass auf die Nützlichkeit einer Erfindung keine Rücksicht zu nehmen sei.

§ 2.

Eine Entdeckung oder Erfindung, welche durch den Druck in einer europäischen Sprache, oder im deutschen Reiche, sei es durch offenen Betrieb oder anderweitig vor der Anmeldung des Patentgesuches in solcher Weise bekannt geworden ist, dass dieselbe danach vollständig ausgeführt werden kann, gilt nicht als neu. Die geheime Benutzung einer Entdeckung oder Erfindung ist dagegen kein Patenthinderniss, gewährt aber das Recht, die bisherige Benutzung in früherer Weise fortzuführen (vergl. § 28).

Auf Vorgänge ausserhalb des deutschen Reiches von Amtswegen Rücksicht zu nehmen, sind die Patentbehörden nicht verpflichtet.

Die Patentgesetze stimmen zwar darin überein, dass eine Erfindung, um patentirt zu werden, neu sein muss. Indessen sind die näheren Vorschriften nicht gleichmässig.

Das französische Gesetz sagt Art. XXXI.:

„Als nicht neu wird jede Entdeckung, Erfindung oder Anwendung erklärt, welche in Frankreich oder im Auslande vor dem Tage der Anmeldung um ein Brevet hierfür eine Veröffentlichung in solcher Weise erlangt hat, dass dieselbe hiernach wirklich ausgeführt werden kann."

Das österreichische Gesetz lautet in § 1, letztes Alinea:

„Als neu wird irgend eine Entdeckung, Erfindung oder Verbesserung betrachtet, wenn sie bis zur Zeit des angesuchten Privilegiums im Inlande weder in der Ausübung steht, noch durch ein veröffentlichtes Druckwerk bekannt ist."

In England gilt als neu Alles, was nicht bereits in England selbst in Gebrauch oder veröffentlicht ist.

Das englische Statut von 1653 sagt: *which others at the time of making such letters patent and grants shall not use.* Man versteht das dahin, dass nur der Gebrauch zu gewerblichen Zwecken die Patentirung ausschliesst, dieser Gebrauch zu gewerblichen Zwecken aber auch dann, wenn die Erfindung selbst geheim gehalten ist, während andererseits die Veröffentlichung der Beschreibung durch den Druck und die Anwendung sich auf England selbst beziehen muss. In besondern Fällen, wenn nämlich die Erfindung selbstständig gemacht, ohne Kenntniss des Erfinders aber bereits sonst bekannt geworden war, kann dennoch ausnahmsweise die Ertheilung des Patentes stattfinden. Es heisst in der Acte 5 und 6, William IV. c. 83. sect. 2:

„Wenn durch eine Anfechtung des verliehenen Patentes mittelst Verdict der Jury sich herausstellt, dass der Inhaber eines Patentes nicht der erste Erfinder des patentirten Gegenstandes ist, dass vielmehr schon vor der Verleihung des Patentes andere Personen den Gegenstand erfunden haben, oder derselbe bereits anderwärts ohne Kenntniss des Patentes benutzt worden, so soll es dem Patentirten frei stehen, um eine Bestätigung des Patentes oder um die Verleihung eines neuen mit einer Bittschrift einzukommen, welche sodann durch den richterlichen Ausschuss des Königlichen Geheimen Rathes zur Untersuchung gezogen wird. Wenn sich hierdurch ergiebt, dass der Patentirte in gutem Glauben als der erste Erfinder gehandelt hat, und der Gegenstand selbst nicht in öffentlichem und allgemeinem Gebrauche schon vor der Patentverleihung gestanden hat, so steht es dem Ausschuss frei, in einem Berichte an Se. Majestät zu Gunsten des Patentirten die Bestätigung des Patentes zu bevorworten, und es ist Sr. Majestät überlassen, dieselbe zu gewähren.

Jedoch soll jede Person, welche dem Gesuche widerspricht, vorher bei dem Ausschuss gehört werden."

In Amerika beziehen sich auf dieses Erforderniss die Gesetze vom 4. März 1836, sect. 15, und 3. März 1839, sect. 6 und 7.

In dem Erstern heisst es:

„Wenn sich herausstellt, dass der Patentinhaber nicht der wirkliche Erfinder oder Entdecker des patentirten Gegenstandes oder eines als neu beanspruchten wesentlichen Theiles derselben gewesen ist, oder dass es bereits durch

den Druck vor der vorausgesetzten Entdeckung durch den Patentinhaber veröffentlicht worden ist, oder dass es mit des Letzteren Bewilligung verkauft oder in öffentlichem Gebrauch gewesen ist, ehe er um das Patent nachsuchte, oder, dass er das Patent für einen Gegenstand, den ein Anderer erfunden und entdeckt, und welchen herzustellen und zu vervollkommnen dieser auf gemessene Weise bemühet gewesen ist, erschlichen oder unrechtmässig erlangt hat ... so soll derjenige, welcher sich auf die Thatsache stützt, dass der patentirte Gegenstand schon früher erfunden, bekannt oder im Gebrauch war, in seinen speciellen Gründen den Namen und Wohnort der Personen anführen, durch welche er beweisen will, dass und wo die Erfindung bereits früher bekannt oder im Gebrauch war."

Das Gesetz vom 3. März 1839, sect. 6, bezieht sich auf auswärts patentirte Erfindungen, welche in Amerika patentirt werden können, wenn sie nicht bereits dort veröffentlicht oder benutzt wurden, bevor das Patentgesuch eingereicht wurde.

Sect. 7 sagt, dass wenn der Gegenstand eines Patentes vor der Patentirung verkauft wurde (mit Geheimhaltung der Erfindung), nur dann das Patent als ungültig anzusehen ist, falls die Erfindung bereits dem allgemeinen Gebrauche überlassen wurde, oder solcher Kauf, Verkauf oder Gebrauch vor länger als 2 Jahren vor Beantragung des Patentes stattgefunden hat.

In den Erläuterungen zu dem preussischen Patent vom 14. October 1815 heisst es zum § 2, welcher die Neuheit der Erfindung vorschreibt:

„Als bekannt, mithin nicht patentfähig, gilt alles das, was in öffentlich erschienenen Werken des In- und Auslandes, mögen sie in deutscher Sprache oder einer andern geschrieben sein, bereits sei es durch Beschreibung oder Zeichnung angegeben, oder im Inlande durch Modelle schon vorhanden ist. Auch kann alles das nicht Gegenstand eines Patentes werden, was der Erfinder selbst schon durch Beschreibung, Zeichnung oder Ausführung zur Kenntniss des Publicums gebracht hat."

Im § 1 des Entwurfes einer Vereinbarung über die bei Gewährung des Patentschutzes für Erfindungen zu beobachtenden allgemeinen Bestimmungen, welcher 1863 von einer Commission des Bundestages ausgearbeitet wurde, ist gesagt:

„Als neu ist nicht anzusehen, was schon

1) im Bereiche eines der contrahirenden Staaten entweder, ohne dort durch ein Patent geschützt zu sein, ausgeführt oder gangbar oder auf irgend eine andere Weise bekannt ist;

2) in einem anderen Staate ohne Geheimhaltung ausgeführt, gangbar oder sonst allgemein bekannt ist;

3) durch ein veröffentlichtes Druckwerk des In- oder Auslandes dergestalt beschrieben oder dargestellt ist, dass danach durch jeden Sachverständigen die Ausführung erfolgen kann."

Recapitulirt man die Gesichtspunkte, welche sich aus der Vergleichung dieser Bestimmungen ergeben, so ist es

1) nothwendig, einen Unterschied zu machen zwischen der Veröffentlichung durch den Druck und der sonstigen Benutzung. Bei dem Druck kommt es darauf an, in welcher Sprache etwas gedruckt ist. Die Veröffentlichung in einer europäischen Sprache macht die Erfindung dem deutschen Publicum zugänglich. Von den nicht europäischen Sprachen lässt sich aber nicht dasselbe sagen. Eine in chinesischer Sprache bekannt gemachte Erfindung ist darum in Deutschland noch nicht bekannt. Enger noch muss der Kreis gezogen werden, wenn es sich nicht um den Druck, sondern um eine andere Art des Bekanntwerdens handelt. Hier ist es gerechtfertigt, lediglich Deutschland in's Auge zu fassen. Der Zweck der Patentgesetzgebung ist, die Kenntniss des bisher Unbekannten in Deutschland zu verbreiten.

Von diesem Standpunkt kann die bisherige Benutzung einer Erfindung in der Ferne nicht in's Gewicht fallen. Zudem wird dieser Fall selten, und in der Regel eine in einem Culturlande überhaupt ohne absichtliche Geheimhaltung benutzte Erfindung auch in einer europäischen Sprache beschrieben sein.

2) Da der Entwurf das Gewerbegeheimniss bekämpft, so lässt er dies kein Hinderniss sein, ein Patent nachzusuchen. Wer nichts desto weniger, ohne ein Patent zu nehmen und seine Erfindung demgemäss zu veröffentlichen, das Gewerbegeheimniss zu wahren sucht, kommt dadurch in die Gefahr, dass ein Dritter dieselbe Sache erfindet und ein Patent erhält. Machte man umgekehrt den bisherigen geheimen Gewerbebetrieb zum Hinderniss der Patentertheilung, so würde man denjenigen, der anstatt der Oeffentlichkeit das Geheimniss wählt, dadurch gegen die Patentertheilung an einen Dritten sichern, also die Geheimhaltung fördern. Dass indess derjenige, welcher bisher die Erfindung als Geheimniss benutzt hat, durch das Patent nicht gehindert wird, seinen Betrieb fortzusetzen, ist billig; dieser Satz hat daher im § 2 Ausdruck gefunden.

Der § 2 verpflichtet die Patentbehörden nicht, von Amtswegen auf Vorgänge im Auslande Rücksicht zu nehmen; daraus folgt zwar nicht, dass sie dasjenige, was ihnen über Vorgänge des Auslandes wirklich bekannt ist, unberücksichtigt lassen müssten; man muthet ihnen aber nicht von vorn herein zu, von allen in einer europäischen Sprache überhaupt erschienenen Drucksachen Kenntniss zu haben. Eine soweit gehende Verpflichtung würde thatsächlich über das Erreichbare hinausgehen.

Man könnte fragen, ob zu Gunsten des ausländischen Patentinhabers eine Bestimmung zu treffen sei, dahin, dass während einer gewissen Zeit — etwa während 6 Monaten — die Veröffentlichung der Erfindung im Auslande auf Grund des dortigen Patentes oder Patentgesuches die Ertheilung eines deutschen Patentes nicht hindere. Eine solche Bestimmung ist indess entbehrlich, weil der ausländische Patentinhaber bei zeitiger Nachsuchung eines deutschen Patentes sich dieses Patent auch ohne solche Bestimmung sichern kann.

§ 3.

Ein Patent kann nicht ertheilt werden

1) auf Nahrungsmittel, Getränke oder Arzeneien,

2) auf Alles, was unter das Gesetz vom 11. Juni 1870, betreffend das Urheberrecht an Schriftwerken, Abbildungen, musikalischen Compositionen fällt, sowie auf Formen der äussern Gestalt (Muster und Formen).

3) auf Entdeckungen oder Erfindungen, deren Ausübung gegen die guten Sitten oder die Gesetze verstossen würde.

Die Bestimmungen dieses Paragraphen enthalten positive Ausnahmen von der objectiven Patentfähigkeit. Die erste dieser Ausnahmen entspricht einer Vorschrift des österreichischen Gesetzes und ist ähnlich auch sonst adoptirt.

Die zweite Ausnahme wird keinen Streit erregen. Das Gebiet des Gesetzes vom 11. Juni 1870 über das Urheberrecht von Schriftwerken, Abbildungen, musikalischen Compositionen, ist ein abgesondertes, und es versteht sich daher von selbst, dass, was unter jenes Gesetz fällt, danach behandelt werden muss. Der Patentschutz, der aus anderen Gründen ohnehin wol meistentheils wegfallen würde, ist daher unbedenklich auszuschliessen. Aehnlich verhält es sich mit dem Muster- und Formenschutz, welcher, soweit er eintreten soll, einer besonderen Gesetzgebung bedarf.

Endlich dürfen Patente auf Alles, was gegen die guten Sitten oder die Gesetze verstösst, selbstverständlich nicht ertheilt werden.

Berechtigung und Fähigkeit zum Erwerb von Patenten.

§ 4.

Anspruch auf ein Patent hat der Entdecker oder Erfinder, welcher zuerst um ein Patent ordnungsmässig nachsucht. Er kann Dritten überlassen, diesen Anspruch geltend zu machen. Einen besonderen Nachweis, dass er der Entdecker oder Erfinder, oder von diesem der Anspruch ihm überlassen sei, braucht er jedoch nicht

zu führen, vorausgesetzt, dass die Erfindung oder Entdeckung überhaupt neu ist.

Das englische Recht spricht das Recht auf ein Patent dem ersten und wahren Erfinder zu. In dem Gesetz von 1623 ist ausdrücklich gesagt, dass Patente ertheilt werden können „dem wahren und ersten Erfinder". Das preussische Publicandum vom 14. October 1815 nennt als Gegenstand des Patentes im Eingange „eine neue selbsterfundene Sache". Das amerikanische Gesetz von 1836 schreibt in sect. 6. vor: dass der Patentsucher beschwören müsse, dass er sich für den ersten und ursprünglichen Entdecker oder Erfinder halte. Dieser Grundsatz erleidet indess in der Praxis durch die Natur der Sache eine wesentliche Einschränkung. Auch dort nämlich, wo eine Voruntersuchung der Neuheit des Gegenstandes stattfindet, kann sich diese füglich nicht weiter als auf diese Neuheit erstrecken; man wird bis zum Beweise des Gegentheils annehmen müssen, dass derjenige, welcher um ein Patent für eine neue Erfindung oder Entdeckung zuerst nachsucht, auch der Erfinder oder Entdecker sei. Während aber nach dem reinen Anmeldungssysteme sich diese Vermuthung in eine Fiction verwandelt, bleibt es nach englischem, amerikanischem und preussischem Recht bei der Vermuthung. Würde nachgewiesen, dass der Patentsucher nicht der Erfinder sei, so würde damit gegen die Ertheilung des Patentes opponirt werden können. Auf diesem Standpunkt steht auch der Entwurf. Zu Gunsten des Patentsuchers weiter zu gehen, ist unnöthig und unbillig. Dagegen verlangt der Entwurf nicht, dass Jemand der erste Entdecker oder Erfinder sei, eine aus dem im § 2 aufgestellten Satze über frühere geheime Benutzung einer Erfindung oder Entdeckung sich von selbst ergebende Folgerung. Das englische Gesetz gestattet übrigens dem, welcher eine Erfindung unabhängig von einem Andern macht, trotzdem in einem besonderen Verfahren vor dem Geheimen Rath die Ertheilung des Patentes nachzusuchen. Fälle dieser Art sind allerdings vereinzelt; durch die Fassung des § 4 wird indess eine desfallsige Ausnahmebestimmung jedenfalls entbehrlich.

Für denjenigen, welcher eine Erfindung früher als der Patentsucher oder gleichzeitig mit ihm gemacht hat, ist ausser durch § 2 auch durch den § 28 gesorgt. Er kann das Patent als ihm gegenüber unwirksam anfechten und wird also durch den Patentschutz nicht getroffen. Der im § 8 des preussischen Publicandums vom 4. October 1815 ausgesprochene Grundsatz ist demnach im Entwurfe beibehalten.

Da nach § 23 das Patentgesuch die Veröffentlichung der Beschreibung zur Folge hat, so wird der erste Erfinder, wenn er nicht zeitig selbst um ein Patent nachsucht, und ihm ein Anderer darin vorkommt, selbst kein Patent erhalten, weil es an dem Erfordernisse der Neuheit fehlt (§ 2); der erste Erfinder hat also ein Interesse daran, selbst sobald als thunlich um das Patent nachzusuchen.

Der wahre Erfinder kann einem Anderen die Geltendmachung der Erfindung überlassen, sei es, weil er sich dazu verpflichtet hat, sei es, weil er die Erfindung für sich selbst nicht weiter verfolgen will. Mit Rücksicht hierauf bedarf es eines Zusatzes im § 4; dieser würde sonst, wenn darin nur von dem Entdecker oder dem Erfinder die Rede wäre, unmöglich machen, dass ein Anderer das Patent nachsuchte, selbst dann, wenn der Entdecker oder Erfinder damit einverstanden wäre, dass nicht ihm, sondern diesem Anderen das Patent ertheilt werde. Die Nachsuchung des Patentes müsste stets für den Erfinder selbst geschehen. Der § 4 des Entwurfes stellt daher denjenigen, welchem der Entdecker oder Erfinder die Nachsuchung des Patentes überlässt, dem Entdecker und Erfinder selbst gleich und dehnt auch hierauf die Vermuthung aus, welche dem Patentsucher zur Seite steht, damit dieser der Nothwendigkeit überhoben ist, dieses besondere an sich für dritte Personen gleichgültige Verhältniss bei dem Patentgesuche darzulegen.

§ 5.

Patente können erworben werden sowol von physischen, als auch von juristischen Personen und überhaupt von jedem zur Erwerbung von Rechten befugten Rechtssubjecte. Ausländer müssen zu diesem Behuf ein Domicil im deutschen Reiche wählen; auch kann der Bundesrath aus Gründen der Reciprocität ein Anderes bestimmen.

Die grundsätzliche Gleichstellung der Inländer und Ausländer findet bei der Patentertheilung immer mehr Eingang; es würde unrichtig sein, davon abzuweichen. Indess muss man zwei Beschränkungen eintreten lassen, welche auch in der That diesem Grundsatze nicht widersprechen. Einmal nämlich muss der Ausländer verpflichtet sein, im Inlande ein Domicil zu wählen. Sodann können aus Gründen der Reciprocität Ausnahmen nöthig werden; diese sind daher vorbehalten.

Auf physische Personen ist die Patentertheilung nicht beschränkt. Zwar kann unmittelbar nur eine physische Person eine Entdeckung oder Erfindung machen. Da aber nichts im Wege steht, diese einem Anderen zu überlassen, und von vornherein dazu häufig eine Verpflichtung bestehen wird, z. B. bei den Beamten einer Gesellschaft, so liegt es nahe, bei der Patentertheilung keinen Unterschied zu machen.

§ 6.

Ertheilte Patente können unter Lebenden oder von Todes wegen gänzlich oder theilweise übertragen werden. Der Uebergang des Patentes auf einen Anderen als den beim Patentamte verzeichneten Inhaber hat indess Dritten gegenüber erst dann Wirksamkeit, wenn er in öffentlich beweisender Form dem Patentamte urkundlich nachgewiesen ist, und dieses in Folge dieser Nachweisung die Umschreibung in dem des Endes anzulegenden Register bewirkt hat.

Ob die Zahl der Personen, welche ein Patent gemeinschaftlich besitzen können, zu beschränken sei, könnte in Frage kommen. Die aus einer solchen Bestimmung erwachsende Unzuträglichkeit und die Schwierigkeit der Durchführung ist indess zu gross und der etwaige Nachtheil zu gering. Der § 6 legt daher keine Beschränkung auf.

Das Publicum hat aber andererseits ein Interesse daran, sich vergewissern zu können, wer Inhaber eines Patentes ist. Auch für die Patentbehörden ist dies nothwendig. Aus diesem Grunde bedarf jeder Uebergang des Patentrechtes der Klarstellung zu den Acten und Registern des Patentamtes. Das ist nun dadurch einfach zu erreichen, dass Dritten gegenüber derjenige, welcher aus den Acten und Registern des Patentamtes als Inhaber sich ergiebt, bis dahin als Inhaber gilt, dass eine Umschreibung erfolgt ist. Diese kann selbstverständlich nur auf Grund öffentlicher Urkunden erfolgen. Aehnliche Vorschriften enthalten auch andere Gesetze, z. B. das österreichische und französische Gesetz.

§ 7.

Mitglieder oder Beamte der Patentbehörden können Patente anders als von Todes wegen nicht erwerben.

Der Grundsatz des § 7 ist der amerikanischen Patentgesetzgebung entnommen und rechtfertigt sich dadurch, dass die Mitglieder und Beamten der Patentbehörden von jedem Misstrauen in ihre Thätigkeit dadurch möglichst frei gehalten werden.

Ertheilung und Erlöschung der Patente.

§ 8.

Die Ertheilung der Patente erfolgt durch das Patentamt mittelst Bekanntmachung im amtlichen Blatte des Patentamtes. Das Patent tritt in Kraft mit dem vierzehnten Tage nach dem Ablauf desjenigen Tages, an welchem das betreffende Stück des amtlichen Blattes am Sitz des Patentamtes ausgegeben ist.

1) Der Grundsatz, dass der Beschluss über die Ertheilung eines Patentes zunächst Sache des Patentamtes ist, musste

gleich hier ausgesprochen werden. Das Nähere findet sich weiterhin in den §§ 21 ff.

2) Als Form der Ertheilung eines Patentes ist dessen Bekanntmachung in dem amtlichen Blatte des Patentamtes hingestellt. Ein solches amtliches Blatt ist unentbehrlich und vereinfacht das Verfahren. Hier kommt in Betracht, dass dadurch sowol

a) die Ausfertigung besondere Patenturkunden, als

b) die Bekanntmachung in verschiedenen Regierungsblättern überflüssig wird.

Die Ausfertigung einer besonderen Patenturkunde kann auf Verlangen selbstverständlich erfolgen. Die verbindliche Kraft für das Publicum knüpft sich aber an die öffentliche Bekanntmachung.

Die Patente im Bundesgesetzblatt zu publiciren, ist unzweckmässig, weil durch derartige Einzelheiten ein solches Blatt die Uebersichtlichkeit verliert, auch bei einiger Ausdehnung des Patentwesens undurchführbar. Ohnehin sind es nicht blos die Bekanntmachungen ertheilter Patente, welche das Publicum interessiren, sondern es findet sich beim Patentwesen Vielerlei, was einer Veröffentlichung bedarf. Nun findet aber, wer sich für Patentwesen interessirt, besser Alles in einem besonderen Blatte zusammen.

§ 9.

Patente, welche das Patentamt ertheilt, haben Gültigkeit für fünfzehn Jahre, Zusatzpatente für die Dauer des Hauptpatentes.

Die Dauer der Patente ist nach den verschiedenen Gesetzen eine verschiedene.

In England werden Patente auf 14 Jahre ertheilt, können jedoch ausnahmsweise um 14 Jahre verlängert werden.

In Amerika beträgt die Dauer 17 Jahre ohne Zulässigkeit einer Verlängerung.

In Frankreich fertigt man die Patente aus für 5, 10 oder 15 Jahre.

In Oesterreich darf ein Patent auf 15 Jahre ertheilt werden.

In Preussen beträgt die Dauer 6 Monate bis zu 15 Jahren, in Bayern höchstens 15 Jahre, in Württemberg 10 Jahre, in Sachsen 5 Jahre mit Zulässigkeit der Verlängerung um 5 Jahre.

Wenn man die Patentabgabe für jedes einzelne Jahr erhebt und bestimmt, dass von der Zahlung der Taxe die fortdauernde Gültigkeit des Patentes abhängt, so ist es am einfachsten und genügt vollständig, für alle Patente eine einzige bestimmte Zeitdauer festzusetzen. Die Dauer des Patentes bei der Ertheilung durch das Patentamt in gewissen Grenzen festsetzen zu lassen, ist im Gegentheil principwidrig, weil das Patentamt, um diese Bestimmung richtig zu treffen, den Nutzen der Erfindung und ähnliche Dinge in Erwägung ziehen müsste. Die allgemeine Dauer wird auf 15 Jahre zu bestimmen sein. Eine solche Fristbestimmung ist zwar immer mehr oder minder willkürlich; die gewählte Frist hat aber für sich, dass sie der durchschnittlichen Anschauung der Gesetzgebung entspricht. Wollte man sie geringer wählen, so würde in manchen Fällen keine genügende Ausbeutung thunlich sein. Nicht selten sind mehrere Jahre erforderlich, um einer Erfindung in grösserem Umfange Eingang zu verschaffen. Dagegen ist von der ausnahmsweisen Verlängerung von Patenten abgesehen.

In England ist dem Patentinhaber allerdings gestattet, vor Ablauf des Patentes in einer Petition an den Geheimen Rath eine Verlängerung nachzusuchen. Es muss darin nachgewiesen werden, dass der bisherige Ertrag die Kosten der Arbeit nicht gedeckt und eine angemessene Vergütung für den Erfinder nicht ergeben hat. Das Patent kann dann verlängert werden, jedoch nicht über 14 Jahre. Indessen sind Fälle dieser Art selten, und der Apparat, welchen man aufstellen müsste, um bei der Anwendung einer solchen Befugniss das Richtige zu treffen, nothwendig complicirt. Wollte man gleichwol eine Verlängerung gestatten, so bliebe kaum etwas anderes übrig, als diese Befugniss dem Bundesrathe zu übertragen, welcher dann für jeden einzelnen Fall eine Untersuchung nach seinem Ermessen anordnen müsste. Das Publicum bliebe dadurch stets in einer gewissen Unsicherheit, so selten auch die Verlängerung sein möchte. Es ist daher davon abgesehen.

Verbesserungspatente können nach § 1 als selbstständige Patente ertheilt werden oder als Zusatzpatente. Will der Inhaber des Hauptpatentes ein Zusatzpatent lösen, so hat er den Vortheil, dass er dafür eine geringere Abgabe entrichtet; andererseits beschränkt sich die Dauer dann auf die Dauer des Hauptpatentes.

§. 10.

Für den Patentschutz ist eine Abgabe zu entrichten. Diese beträgt ausser der bei der Anmeldung zu entrichtenden Gebühr für das erste Jahr 10 Thlr. Vor Ablauf des ersten Jahres ist für das zweite Jahr eine Abgabe von 20 Thlrn. zu entrichten, vor Ablauf jedes folgenden Jahres eine jährlich um 10 Thlr. wachsende Abgabe für das nächstfolgende Jahr. Die Bezahlung der Abgabe früher als sechs Monate vor Beginn des Jahres, für welches die Abgabe den Patentschutz sichern soll, ist unzulässig.

Für Zusatzpatente wird eine einmalige Gebühr von zehn Thalern, ausserdem aber neben der Abgabe für das Hauptpatent keine besondere Abgabe erhoben.

Die Patentabgaben sind sehr verschieden.

In England beträgt die Abgabe

1) für das Patent:		
Einreichung des Antrags	5 £.,	
Bescheinigung über den Antrag auf Fortsetzung des Verfahrens	5 -	
Vollzugsbefehl	5 -	
Siegeln	5 -	
Beschreibung	5 -	
zusammen für 3 Jahre	25 £.,	also ca. 166 Thlr. 20 Sgr.
2) für die ferneren 4 -	50 -	- - 333 - 10 -
3) - - - 7 -	100 -	- - 666 - 20 -

In Amerika beträgt die Taxe für die Eintragung eines Patentgesuches 15 D., für die Ausfertigung 20 D., zusammen also 35 D.

In Frankreich sind zu zahlen für jedes Jahr 100 Frcs, also für 15 Jahre 1500 Frcs. In Oesterreich beträgt die Abgabe für die ersten 5 Jahre jährlich 20 Fl., für die zweiten 5 Jahre jährlich 30 bis 50 Fl., für die dritten 5 Jahre jährlich 60 bis 100 Fl. In Preussen wird keine Abgabe erhoben, sondern nur eine geringe Stempelgebühr. In Sachsen zahlt man für das erste Patent einschliesslich Stempel und Sporteln 27 Thlr., für die Verlängerung um 5 Jahre 48 Thlr.; in Bayern für die ersten 5 Jahre je 5 Fl., für die letzten 5 Jahre je 20, 30, 40, 50 und 60 Fl.

Bei Normirung der Patentabgabe muss man unsers Erachtens den Grundsatz festhalten, dass die Kosten, die dem Staate durch das Patentwesen erwachsen, **sämmtlich** durch die Abgaben für die Patente gedeckt werden, dass auch die Patentbehörden in die Lage kommen, die durch das Patentwesen erlangte Kenntniss neuer Erfindungen in möglichst weiten Kreisen zu verbreiten; andererseits dass die Patentabgabe zwar im Anfang gering sein kann, aber allmälig erheblich sich steigern darf. Der Patentinhaber wird durch eine solche Steigerung keineswegs unbillig belastet; wenn z. B. nach Verlauf von 9 Jahren für das 10. Jahr eine Abgabe von 100 Thlr. ihm zu hoch erscheint, so hat in der That das Patent einen zu geringen Werth, um darauf weiter Rücksicht zu nehmen.

Zu niedrig bemessene Patentabgaben überhäufen die Patentbehörden mit nutzlosen Gesuchen und belästigen durch die Zahl der Patente das Publicum.

Bedenkt man, dass deutsche Patente den Schutz gewähren in einem Reiche von 40 Millionen Einwohnern, so kann man die vorgeschlagene Abgabe nicht unbillig finden. Die Scala ist absichtlich so eingerichtet, dass sie allmälig steigt, um zu bewirken, dass Patente, welche keinen entsprechenden

Nutzen gewähren, von dem Patentinhaber aufgegeben werden. Dass dieses ein wirksames Mittel, zeigt die englische Praxis, wo nach 3 Jahren etwa $\frac{2}{3}$, nach 7 Jahren etwa $\frac{1}{10}$ der Patente erlöschen.

Ein Ueberschlag über das Resultat ist schwer aufzustellen, da man nicht wissen kann, wie viele Patente werden ertheilt werden und wie lange sie in Geltung bleiben. Die Abgabe wird indess muthmasslich soviel ertragen, dass sie ausreicht, die Mitglieder der Patentbehörden angemessen zu besolden und die übrigen Ausgaben zu bestreiten.

§ 11.

Ein Patent erlischt:

1) durch ein dasselbe aufhebendes gerichtliches Erkenntniss (§ 28);
2) mit Ablauf des Zeitraumes, für welchen es Gültigkeit hat;
3) mit Ablauf der Zeit, für welche die Patentabgabe bezahlt ist, falls die Abgabe für das nächste Jahr nicht rechtzeitig eingezahlt wird;
4) durch Verzichtleistung mittelst schriftlicher Anzeige beim Patentamte;
5) durch Verfügung des Patentamtes, wenn die Entdeckung oder Erfindung nach Ertheilung des Patentes im deutschen Reiche zwei auf einander folgende Jahre ausser Anwendung geblieben ist.

Die ersten beiden im § 11 aufgeführten Fälle der Erlöschung eines Patentes bedürfen keiner Rechtfertigung.

Die Erlöschung der Patente durch gerichtliches Erkenntniss ist im § 11 vorangestellt, das Nähere darüber findet sich im § 28.

Die Nummern 2 und 3 verstehen sich nach den früheren Paragraphen von selbst, mussten aber der Vollständigkeit halber aufgeführt werden.

Die Verzichtleistung unter No. 4 besonders zu erwähnen, ist deshalb nöthig, weil in der That der Patentinhaber ein Interesse haben kann, Weiterungen durch Verzicht zu vermeiden. Die Form der schriftlichen Eingabe an das Patentamt wird nicht zu umgehen sein.

In der No. 5 ist dem Patentamte überlassen, das Patent aufzuheben, wenn die Erfindung in zwei nach einander folgenden Jahren nicht zur Ausführung gelangt ist. Aehnliche Bestimmungen finden sich mehrfach.

In Frankreich bestimmt der Art. 32 des Gesetzes vom 5. Juli 1844:

„2) Der Patentinhaber, welcher seine Erfindung oder Entdeckung in Frankreich in zwei Jahren vom Tage der Patentertheilung an nicht zur Ausübung gebracht hat, oder welcher zwei Jahre aufgehört hat, sie auszuüben, verliert sein Recht, falls er die Ursachen seiner Unthätigkeit nicht rechtfertigt."

Für Oesterreich sagt der § 29 des österreichischen Gesetzes vom 15. August 1852 unter 2*a*, dass das Patent erlösche: „wenn der Privilegirte nicht längstens binnen einem Jahre, vom Tage der Ausfertigung der Privilegiumsurkunde an gerechnet, seine Entdeckung, Erfindung oder Verbesserung im Inlande auszuüben angefangen, oder wenn er diese Ausübung durch volle zwei Jahre gänzlich unterbrochen hat."

Nach der preussischen Gesetzgebung muss der Patentirte längstens in 6 Monaten von der Erfindung Gebrauch machen, welche Frist die Praxis des Handels-Ministerii vielfach auf 12 Monate verlängert, indem sie zugleich für den Fall, dass die Ausführung des Patentes ein ganzes Jahr hindurch unterbrochen wird, ebenfalls Verwirkung eintreten lässt.

In England tritt dieser Fall der Verwirkung nicht ein, in Nordamerika ist er auf Ausländer beschränkt.

Die Frist von zwei Jahren würde unseres Erachtens aus der französischen Gesetzgebung übernommen werden können. Da das Patent nach § 26 nicht eher ertheilt werden kann, als bis die Erfindung in Gebrauch gekommen ist, so muss die No. 5 so gefasst werden, dass sie nur die nachträgliche längere Nichtausübung trifft.

Im französischen Recht findet sich die Bestimmung, dass der Patentinhaber, wenn er selbst patentirte Erzeugnisse vom Auslande einführt, sein Patentrecht verliert. Diese Bestimmung hat offenbar den Zweck, die einheimische Industrie zu begünstigen. Sie dürfte durch obige Vorschrift entbehrlich werden.

Patentbehörden.

§ 12.

Die Patentbehörden sind das Patentamt und das Reichs-Oberhandelsgericht. Das Patentamt hat seinen Sitz am Sitze des Reichs-Oberhandelsgerichtes.

Dass das Patentamt eine einheitliche Behörde für das ganze Reich sein muss, ist schon im Eingange hervorgehoben. Ebenso ist es nothwendig, dass die Gerichtsbarkeit in Patentsachen einheitlich organisirt werde. Am zweckmässigsten wird es sein, an das Reichs-Oberhandelsgericht anzuknüpfen. Vgl. die Motivirung zu § 19.

§ 13.

Die Mitglieder des Patentamtes ernennt der Kaiser auf Vorschlag des Bundesrathes, die Ernennung der übrigen erforderlichen Subaltern- oder Unterbeamten erfolgt durch den Präsidenten des Patentamtes.

Die Mitglieder des Patentamtes sollen mindestens zur Hälfte in dem einen oder anderen Zweige der Industrie sachverständig sein.

Dass zu Mitgliedern des Patentamts zum Theil Fachmänner gewählt werden, ist ohne Zweifel zweckmässig, indessen nicht überflüssig, diesen Grundsatz ausdrücklich auszusprechen.

§ 14.

Der für die Patentbehörden erforderliche Aufwand wird aus der Reichscasse bestritten. Insbesondere werden alle bei denselben angestellten Beamten aus der Reichscasse besoldet.

Die Gebühren und Abgaben in Patentsachen fliessen zur Reichscasse.

Die Gebühren und Abgaben, welche von Patenten erhoben werden, sollten füglich für das Patentwesen verwendet werden. Die Besoldungen, die Druckkosten, soweit sie der Casse zur Last bleiben, und die sonstigen nothwendigen Ausgaben werden muthmasslich einen nicht unerheblichen Ueberschuss lassen. Dieser Ueberschuss wird zweckmässig zu verwenden sein für Einrichtungen, wie sie in England im Anschluss an das Patentwesen getroffen sind. Ein Jedermann zugängliches Museum der Erfindungen und Entdeckungen, in dem das wirklich Interessante und Wichtige zu Jedermanns Ansicht aufgestellt wird, giebt ohne Zweifel eine bedeutende Anregung. Bisher ist dafür in Deutschland wenig geschehen. Die Reform der Patentgesetzgebung ist das Mittel, nach dieser Richtung hin kräftig vorzugehen.

Da die Bedeutung des Patentwesens in dem Gegentheil dessen beruht, was bisher das Verfahren der deutschen Staaten charakterisirte, nämlich in der Veröffentlichung und Nutzbarmachung der Erfindungen, in der Verbreitung ihrer Kenntniss, so gehört es recht eigentlich zur Aufgabe des Staates, das Patentwesen nach dieser Richtung hin nutzbar zu machen. Ohne Patentschutz würde jeder Versuch, annähernd etwas Aehnliches zu erreichen, wie es in England für die Verbreitung der Kenntniss von Erfindungen geschieht, schon an den Kosten scheitern. Selbstverständlich würde es auch mit demselben Aufwand von Geld nicht zu erreichen sein, weil das Material fehlen würde. Aber ganz abgesehen von diesem Mangel des Materials würden auch die Kosten allein ein Hinderniss sein, dem Fortschritt der Technik in dieser Weise zu Hülfe zu kommen. Der Patentschutz stellt die Technik auf den Standpunkt der Selbsthülfe und schafft durch die Technik die Kosten ihrer Förderung herbei.

§ 15.

Das Patentamt hat:

1) in Bezug auf die Ertheilung von Patenten und deren Aufhebung nach näherer Vorschrift dieses Gesetzes zu entscheiden, das öffentliche Interesse in allen Patentangelegenheiten wahrzunehmen und vor dem Reichs-Oberhandelsgerichte zu vertreten;
2) über die Anmeldung von Patentgesuchen, die Ertheilung und den Fortbestand derselben die erforderlichen Register zu führen;
3) die im Privatinteresse erforderlichen Bescheinigungen auf Grund seiner amtlichen Kenntniss mit der Wirkung auszustellen, dass dieselben gleiche Beweiskraft haben wie öffentliche Urkunden;
4) für die Aufbewahrung sämmtlicher das Patentwesen betreffenden Urkunden, Beschreibungen, Zeichnungen, Modelle, Acten u. s. w. zu sorgen, auch die Kenntniss der Beschreibungen, Zeichnungen und Modelle für das Publicum zu vermitteln.

Der Wirkungskreis des Patentamts umfasst die ganze Leitung des Patentwesens; dem Gerichte ist nur die Entscheidung von Streitigkeiten zugewiesen.

Wollte man das Gericht sogleich bei der Ertheilung der Patente zuziehen und das Patentamt auf die Stellung einer Staatsanwaltschaft beschränken, so würde das Verfahren sehr weitläufig und kostspielig werden. Diese Einrichtung würde dahin führen, das Gericht aus der Stellung einer zwischen streitenden Theilen Recht sprechenden Behörde heraus zu bringen, und müsste consequent zur Folge haben, dass die von dem Gerichte vor der Patentertheilung abgegebene Entscheidung eine definitive wäre. Gerade dieser definitive Charakter der Entscheidung ist aber bedenklich. Der Entwurf, indem er es bei den gewöhnlichen Processgrundsätzen über die Wirkung einer Entscheidung belässt, vermeidet dadurch, dass in Bezug auf Verhältnisse, die vielleicht erst in der Praxis sich herausstellen, vorher, ehe sie sich praktisch fühlbar machen, durch endgültige Aburtheilung ein Präjudiz geschaffen wird.

§ 16.

Das Patentamt erlässt alle Bekanntmachungen in dem amtlichen Blatte des Patentamtes. Jährlich soll dem amtlichen Blatte ein Verzeichniss der noch gültigen Patente, in welchem der Inhalt kurz bezeichnet und das Datum der Ertheilung angegeben ist, beigefügt werden.

Das Erlöschen von Patenten ist im amtlichen Blatte baldthunlichst anzuzeigen.

Dem Publicum muss daran gelegen sein, jeder Zeit übersehen zu können, welche Patente noch in Kraft sind. Dies wird wesentlich erleichtert durch eine jährlich zu veröffentlichende Uebersicht, deren Zusammenstellung durch das Patentamt keine Schwierigkeit haben kann.

§ 17.

Das Patentamt ist befugt, sobald ihm das erforderlich scheint, Sachverständige zuzuziehen, ohne jedoch an deren Gutachten gebunden zu sein.

Wenn auch in den Mitgliedern des Patentamts die erforderliche Sachkunde in den verschiedenen Zweigen der Industrie vertreten ist, so bringt es doch die Natur der Dinge mit sich, dass diese Sachkunde nicht jedes Specialfach gleichmässig umfassen kann. Das Patentamt muss daher in der Lage sein, sich nach Belieben in der betreffenden speciellen Richtung zu ergänzen, ohne dass jedoch die so zugezogenen Sachverständigen ein Entscheidungsrecht beanspruchen können. Es ist aber nothwendig dies ausdrücklich zu sagen, weil das Patentamt in der Lage sein muss, die dadurch erwachsenden Kosten auf die Casse zu übernehmen.

§ 18.

Der Bundesrath ist befugt, den Geschäftsgang und das Verfahren vor dem Patentamte unter Beachtung der Vorschriften dieses Gesetzes näher zu regeln.

In dem Entwurfe ist die specielle Regelung des Geschäftsganges bei dem Patentamte absichtlich vermieden. Einestheils würden die Bestimmungen zu sehr ins Einzelne gehen müssen, anderntheils muss man gerade diese Bestimmungen vorzugsweise dem praktischen Bedürfnisse anpassen, also ihre Entwickelung dem praktischen Bedürfnisse überlassen.

§ 19.

Das Reichs-Oberhandelsgericht entscheidet:

1) über Streitigkeiten in Bezug auf die Ertheilung von Patenten, deren Ungültigkeit und Erlöschen;
2) über Streitigkeiten zwischen den Inhabern verschiedener Patente bezüglich des Umfanges ihrer gegenseitigen Rechte;
3) im Falle des § 31 über die zuzubilligende Entschädigung;

ferner als oberstes Gericht

4) in allen Streitigkeiten, welche den Patentschutz zum Gegenstande haben mit der durch die §§ 12 und 13 des Gesetzes vom 12. Juni 1869, betreffend die Einrichtung eines obersten Gerichtshofes für Handelssachen, bei diesen begründeten Zuständigkeit als oberster Gerichtshof.

Das Reichs-Oberhandelsgericht entscheidet in den Fällen des §. 20 unter 1, 2 und 3 in erster und letzter Instanz, in anderen Sachen nach Analogie der Competenz in Handelssachen als oberstes Gericht.

Im Interesse der Schnelligkeit und Sicherheit des Verfahrens ist es erwünscht, die Fragen, welche der § 19 unter 1, 2 und 3 aufführt, sogleich in erster Instanz an eine centrale Behörde zu bringen. Die gewöhnlichen Gerichte würden sich in der Regel in diesen Fragen, weil es ihnen dafür gewöhnlich an Erfahrung fehlt, schwerer zurecht finden, und dadurch eine Unsicherheit der Rechtsprechung entstehen. Durch die Berufung kann dieser Nachtheil nicht völlig beseitigt werden, ganz abgesehen von dem damit verbundenen Aufwand an Zeit und Kosten. Wenn daher das Reichs-Oberhandelsgericht nicht existirte, so müsste ein besonderes Patentgericht eingerichtet werden. — Da aber der Umfang der dem Gerichte erwachsenden Geschäfte sich zur Zeit noch nicht übersehen lässt, so kann man mindestens vorerst davon absehen, und auch die Sachen, in welchen in erster und letzter Instanz das Patentgericht zu entscheiden haben würde, an das Reichs-Oberhandelsgericht bringen. Wollte man freilich in den fraglichen Angelegenheiten eine Berufung gestatten, so möchte sich ein anderer Weg empfehlen. Indess liegt eine innere Nothwendigkeit dafür nicht vor, materiell empfiehlt es sich vielmehr, diese Sachen in einer Instanz zu Ende zu führen, eben weil es sich darum handelt, die durch häufige Anwendung des Gesetzes ausgebildete Praxis des Gerichtshofes entscheiden zu lassen. Das Patentrecht muss, um praktisch brauchbar zu sein, sich durch den Gerichtshof wie ein Gewohnheitsrecht ausbilden. Die Bedeutung eines Berufungsgerichts liegt im Gegensatz dazu mehr in der Wahrung des geschriebenen Rechts. Ebendeshalb ist hier ein Berufungsgericht nicht am Platze.

§. 20.

Für die Fälle des § 19, 1), 2), 3), gelten für das Verfahren vor dem Reichs-Oberhandelsgerichte folgende besondere Vorschriften:

1) Die Parteien müssen sich durch einen bei demselben zur Praxis befugten am Orte des Gerichts wohnhaften Rechtsanwalt oder Advocaten, das Patentamt kann sich auch durch eines seiner Mitglieder vertreten lassen.
2) Das Verfahren ist öffentlich und mündlich.
3) Das Gericht ist befugt, alle solche Beweismittel selbst durch eines seiner Mitglieder oder durch Requisition der ordentlichen Gerichte aufzunehmen, welche ihm zur Aufklärung der Sache dienlich erscheinen. An das Gutachten von Sachverständigen, welche das Gericht zuzieht und nach seinem Ermessen zuzuziehen befugt ist, ist das Gericht nicht gebunden.
4) Das Gericht stellt den Thatbestand nach seiner freien, aus dem Inbegriff der Verhandlungen geschöpften Ueberzeugung fest, ohne an positive Regeln über die Wirkung der Beweismittel gebunden zu sein.
5) Das Gericht ist befugt, jede Partei, welche unterliegt, mit Ausnahme des Patentamtes, zu Gunsten der Gegenpartei in die Kosten des Verfahrens ganz oder theilweise und zum Schadensersatz zu verurtheilen.
6) Die etwa erforderliche öffentliche Ladung der Parteien zu den Verhandlungen vor dem Gerichte erfolgt gültig durch das amtliche Blatt des Patentamtes. Doch kann das Gericht daneben Veröffentlichung der Ladung auch in anderen Blättern anordnen.
7) Im Uebrigen wird das Verfahren durch ein Regulativ geordnet, welches der Gerichtshof zu entwerfen und dem Bundesrath zur Bestätigung vorzulegen hat.

Einige principielle Vorschriften für das Verfahren vor dem Reichs-Oberhandelsgericht sind nicht gut zu entbehren. — Hätten wir bereits eine allgemeine Civilprocessordnung, so könnte man an diese anschliessen. Da aber eine solche ohne Zweifel erlassen wird, kann man um so unbedenklicher hier auf das Nothwendigste sich beschränken.

Um Missverständnissen vorzubeugen, ist zu No. 1 des § 20 zu bemerken, dass die Parteien für das Verfahren vor dem Reichs-Oberhandelsgericht einen Vertreter am Orte des Gerichtes haben müssen, dass aber darin keineswegs eine Beschränkung in Bezug auf den Vortrag bei der Verhandlung ausgesprochen ist.

Für das Verfahren vor dem Reichs-Oberhandelsgerichte, wenn dieses als oberstes Berufungsgericht entscheidet, § 19, 4), bedarf es keiner besonderen Vorschriften; da durch § 19, 4) die Zuständigkeit des Gerichts erweitert ist, so sind für das Verfahren die Bestimmungen des Gesetzes vom 12. Juni 1869 massgebend.

Patentgesuche und Verfahren darüber.

§ 21.

Wer um ein Patent nachsuchen will, muss dies schriftlich in deutscher Sprache bei dem Patentamte thun und das Gesuch in doppelter Ausfertigung überreichen. Die eine Ausfertigung wird mit der Bescheinigung über die Zeit der Einreichung versehen zurückgegeben.

Das Patentgesuch muss den Gegenstand des Patentes möglichst genau, aber kurz bezeichnen. Daneben muss eine Gebühr von 5 Thlr. für die Prüfung des Gesuches eingezahlt werden.

Sodann muss dem Patentgesuche in deutscher Sprache eine Beschreibung beigefügt werden, welche den Gegenstand, für welchen der Patentschutz begehrt wird, vollständig und deutlich dergestalt darlegt, dass danach von jedem Sachverständigen die Ausführung erfolgen kann, auch die Punkte, die als neu in Anspruch genommen werden, bestimmt hervorhebt.

Soweit dies zur Deutlichkeit nöthig ist, sind der Beschreibung Abbildungen, Modelle oder Probestücke beizufügen.

Die sofortige Einlieferung einer vollständigen Beschreibung ist nothwendig. Man wendet vielleicht ein, dass der Erfinder eine gewisse Zeit brauche, um seine Erfindung durchzuarbeiten, und dass es für ihn ein gewisses Interesse habe, sich gleich die Priorität zu sichern. Dieser Einwand ist aber nicht berechtigt Eine Erfindung hat erst dann Anspruch auf Berücksichtigung, wenn sie durchgearbeitet und soweit zum Abschluss gebracht ist, dass sie fertig dasteht. Bis dahin ist sie ein noch unreifer Gedanke. Zudem kann der Erfinder sich vorsehen; er kann selbst die nöthigen Vorsichtsmassregeln treffen, um das Geheimniss zu bewahren, bis er seine Erfindung durchgearbeitet hat. Der Staat braucht ihm dabei jedenfalls nicht unter die Arme zu greifen.

Andererseits hat es aber grosses Interesse, dass das Patentamt mit unreifen Dingen verschont bleibe, und dass die Sache sofort in abgeschlossener Form vorliege. Wollte man anders verfahren, so würde man in ähnliche Schwierigkeiten gerathen wie in England. Dort hat das System der Caveats und das System des vorläufigen Patentschutzes auf Grund einer unvollständigen Beschreibung und einer vorläufigen Geheimhaltung desselben gewichtige Bedenken hervorgerufen. Wenn nicht gleich die vollständige Beschreibung vorgelegt und veröffentlicht wird, weiss Niemand genau, um was es sich handelt; es bildet sich sehr bald eine Kunst in der Wahl unbestimmter Ausdrücke aus, durch welche Dritten unberechtigte Schwierigkeiten erwachsen.

§ 22.

Entspricht das Patentgesuch den formellen Vorschriften nicht, so ertheilt das Patentamt einen Bescheid, worin auf die Mängel aufmerksam gemacht und deren Erledigung in bestimmter Frist vorgeschrieben wird. Erfolgt die Erledigung der Mängel in der vorgeschriebenen Frist, so bleibt die Priorität des ursprünglichen Gesuches gewahrt.

§ 23.

Das formell richtige Patentgesuch wird von dem Patentamte in dem Amtsblatte des Patentamtes abgedruckt. Daneben ist die dem Gesuche als Anlage beigefügte Beschreibung nebst Zeichnungen ebenfalls abzudrucken und als Anlage des amtlichen Blattes an die dazu bestimmten Behörden zu versenden.

Diese sind gehalten, Jedermann die Einsicht kostenfrei zu gestatten. Auch kann Jedermann ein Exemplar gegen Erstattung der Druckkosten, soweit der Vorrath reicht, andernfalls gegen Erstattung der Copialien erhalten.

Die Kosten für den Druck des Patentgesuches und der amtlich zu vertheilenden Anlagen hat der Patentsucher nach näherer reglementarischer Bestimmung zu tragen.

§ 24.

Das Patentamt ist verpflichtet, wenn das Patentgesuch nach der Ansicht des Patentamtes zur weiteren Verfolgung sich nicht eignet, vor der Bekanntmachung (§ 23) dem Antragsteller den Rath zu ertheilen, dass er das Gesuch fallen lasse, und eine Frist vorzuschreiben, innerhalb derer der Antragsteller sich zu erklären hat, ob er den Antrag verfolgen will. Erklärt der Antragsteller innerhalb dieser Frist, dass er seinen Antrag aufrecht erhalte, so wird das weitere Verfahren nach § 23 eingeleitet, jedoch bei der Bekanntmachung des Patentgesuches zugleich veröffentlicht, dass dem Antragsteller die Verfolgung des Gesuches vom Patentamte widerrathen sei.

§ 25.

Dem Patentsucher ist gestattet, bei Einreichung seines Gesuches zu beantragen, dass die Veröffentlichung drei Monate lang ausgesetzt bleibe. Das Alter des Patentgesuches richtet sich nichtsdestoweniger nach der Zeit der Ueberreichung.

§ 26.

Frühestens drei und spätestens sechs Monate nach der Bekanntmachung des Patentgesuches im amtlichen Blatte hat der Patentsucher das Recht, unter Einzahlung einer Abgabe von zehn Thalern auf die Bewilligung des Patentes anzutragen. Er muss dabei dem Patentamte den Nachweis führen, dass der Gegenstand des Patentes im deutschen Reiche ausgeführt und in Gebrauch gekommen ist. Das Patentamt kann die Frist von sechs Monaten in besonderen Fällen um längstens ein Jahr verlängern.

Ueber den Antrag auf Ertheilung des Patentes hat das Patentamt (vergl. jedoch § 28) zu entscheiden und das Patent entweder abzuschlagen oder zu bewilligen. Jedermann hat das Recht, dem Patentamte Gründe gegen die Zulässigkeit der Patentertheilung behufs Berücksichtigung bei dieser Entscheidung vorzulegen. Das Patentamt kann die behufs seiner Entscheidung ihm erforderlich scheinenden Untersuchungen anordnen oder dem Patentsucher die Beibringung von Nachweisungen oder Abstellung von Mängeln aufgeben.

§ 27.

Der Patentinhaber ist verpflichtet, dem Patentamte die für die fortdauernde Gültigkeit seines Patentes geforderten Nachweisungen zu liefern.

Die §§ 22 bis 27 enthalten das charakteristische Verfahren des Entwurfes. Sie geben (§ 27) das Princip der Voruntersuchung nicht völlig auf, weichen aber dadurch von dem preussischen Verfahren vollständig ab, dass

a) das Patentamt vor der Bekanntmachung des Gesuches und der Beschreibung eine consultative Voruntersuchung eintreten lässt (§ 24);

b) der Entscheidung des Patentamtes eine vollständige Veröffentlichung des Patentgesuches und der Beschreibung vorangeht (§ 23);

c) der Gegenstand des Patentes in Deutschland ausgeführt und in Gebrauch gekommen sein muss, bevor das Patent definitiv nachgesucht werden kann (§ 26).

Die Bekanntmachung des Patentgesuches ist mit einem provisorischen Patentschutze nicht verbunden; mit der dritten Bestimmung (oben *c*) würde das nicht vereinbar sein, auch sonstige Unzuträglichkeiten herbeiführen. Der Erfinder kommt dadurch allerdings in die Lage, dass eine gewisse Zeit hindurch seine Erfindung von Dritten benutzt werden kann. Da aber die demnächstige Ertheilung des Patentes in Aussicht steht, wird dies voraussichtlich nur in beschränkter Weise stattfinden. Wenn in der Zwischenzeit die Erfindung bekannt wird, gereicht das dem Erfinder ohnehin nachher für die Dauer seines Patentschutzes zum Nutzen. Die vorgeschlagene Einrichtung ist aber andererseits für den Antragsteller ein Grund, die Sache möglichst zu beschleunigen.

Beide Bestimmungen dienen dazu, die Entscheidung des Patentamts zu erleichtern; die letztere insbesondere wird völlig werthlose oder widersinnige Dinge fern halten.

Von gewichtiger Seite ist schon vorlängst das System der consultativen Voruntersuchung empfohlen. Diesem System trägt die erste Bestimmung (*a*) Rechnung. Das Patentamt soll demnach, wenn dasselbe die Erfindung nicht geeignet hält, um das Verfahren mit Erfolg fortzusetzen, dem Antragsteller den **Rath** ertheilen, von seinem Gesuche abzusehen, würde, wenn er trotzdem auf die Ertheilung des Patentes besteht, das Gesuch veröffentlichen, würde dann aber dabei aussprechen, dass die Bekanntmachung des Gesuches gegen den Rath des Patentamtes erfolge.

Diese Thätigkeit des Patentamtes hat nicht die Schwierigkeiten, welche der Behörde bei dem preussischen Verfahren ihre Thätigkeit verleiden. Die Natur der Rathertheilung schliesst den hohen Grad von Verantwortlichkeit, der mit dem jetzigen Verfahren einer definitiven sofortigen Entscheidung verbunden ist, aus. Würde in einem Falle, der sich zur Ertheilung des Rathes der Nichtverfolgung eignen möchte, das Gesuch ohne solche Bemerkung veröffentlicht, so ist das an sich noch keine grosse Beschwerde. Würde umgekehrt der Rath ohne Grund ertheilt, so hat der Patentsucher davon keine materiellen Nachtheile; er ist nicht gehindert, seinen Antrag zu verfolgen.

Nach § 26 findet **später** eine Entscheidung des Patentamtes über die Ertheilung des Patentes Statt. Der Grund, weshalb der Entwurf hier das System des Anmeldungsverfahrens nicht befolgt, ist der, dass ein ertheiltes Patent das Publicum in die Lage bringt, mit dem Patentbesitzer streiten zu müssen, und dass das Gesetz die Staatsbehörde nicht nöthigen will, wenn sie die Ueberzeugung von der Unrechtmässigkeit des Antrages bereits gewonnen hat, trotzdem das Publicum in die Lage zu bringen, dass es mit dem Patentbesitzer Processe zu führen hat.

In der That ist die dem strengen Anmeldungsverfahren eigenthümliche Nothwendigkeit, die widersinnigsten Patente zu ertheilen, ein schwer wiegender Nachtheil dieses Verfahrens, als solcher oft hervorgehoben. Diesen Nachtheil vermeidet der Entwurf. Er will aber keineswegs das Patent als Sache der Gnade und Willkür hinstellen und gestattet daher dem Patentsucher den Rechtsweg, wenn ihm das Patent ohne Grund abgeschlagen wird (§ 28). Die Entscheidung des Patentamtes wird dadurch nicht erschwert, sondern erleichtert. Da das Patentamt weiss, dass seine Entscheidung nicht unfehlbar ist, wie jetzt in Preussen, kann es mit viel grösserer Unbefangenheit verfahren. Würde seine Entscheidung vom Gerichte rectificirt, was jedoch nicht häufig vorkommen dürfte, so ist die Lage des Patentamtes keine andere, als die einer Staatsanwaltschaft, deren Anträge das Gericht verwirft. Ihre Stellung wird durch die Möglichkeit solcher Verwerfung und durch das thatsächliche Vorkommen solcher Fälle keineswegs beeinträchtigt; auch die Stellung des Patentamtes wird durch die Möglichkeit einer gerichtlichen Intervention nicht gefährdet; im Gegentheil sie wird dadurch freier und unbefangener.

Der § 25 hat den Zweck, die Nachsuchung ausländischer Patente zu erleichtern.

Klagen auf Ertheilung und Aufhebung von Patenten.

§ 28.

Gegen das Patentamt findet eine Klage Statt, wenn dasselbe ohne rechtmässigen Grund die Ertheilung des Patentes abschlägt oder den Patentschutz entzieht.

Das Patentamt ist befugt, im öffentlichen Interesse auf Aufhebung eines ertheilten Patentes Klage zu erheben.

Endlich kann Jedermann durch Klage ein ertheiltes Patent anfechten. Zu Gunsten des Klägers wird in diesem letzten Falle entschieden, wenn sich herausstellt, dass das Patent überhaupt nicht hätte ertheilt werden sollen, oder dass der Kläger die Erfindung oder Entdeckung, für welche das Patent ertheilt wurde, gleichzeitig oder früher gemacht hat. Diese Entscheidung hat zur Folge, dass das Patent dem Kläger gegenüber unwirksam bleibt.

Das Patentamt kann der Klage eines Dritten beitreten und in demselben Verfahren die allgemeine Aufhebung des Patentes beantragen.

Der § 28 bedarf keiner besonderen Erläuterung, er rechtfertigt sich durch das ganze System des Entwurfes und durch das schon früher Vorgetragene.

Patentschutz.

§ 29.

Der Patentschutz erstreckt sich auf die ausschliessliche Anfertigung oder Ausführung des Patentgegenstandes und auf den Handel mit demselben; bei Maschinen, Werkzeugen und Geräthen, sowie bei Fabricationsmethoden industrieller Erzeugnisse auch auf die ausschliessliche Anwendung zu gewerblichen Zwecken.

Den Patentschutz nach Massgabe dieses Gesetzes geltend zu machen, ist lediglich Sache des Patentinhabers; er kann, was er zu behindern befugt wäre, beschränkt oder unbeschränkt gestatten, und dazu im Voraus sich verpflichten

Schon im Eingange ist hervorgehoben, dass der bisher in Deutschland geltende Patentschutz ungenügend sei, er erstreckt sich, abweichend von dem, was in den meisten Ländern Rechtens ist, nicht auf den Handel mit den Gegenständen eines Patentes. Dagegen ist von der Einfuhr keine Rede. In der That lässt sich die Einfuhr patentirter Gegenstände direct nicht verbieten; ein solches Verbot ist aber auch unnöthig. Sollte Jemand im Auslande patentirte Gegenstände erwerben und ohne auf andere Weise in den Patentschutz einzugreifen, sie in das Inland herübernehmen, so ist dabei kaum etwas zu erinnern.

§ 30.

Patente, welche auf Verbesserungen an bereits patentirten Gegenständen ausgestellt werden, schliessen die Befugniss auf Ausübung des bereits Patentirten nicht in sich.

§ 31.

Der Inhaber eines Patentes hat

1) gegenüber der deutschen Kriegs- und Marine-Verwaltung nicht das Recht, derselben die Benutzung seiner Erfindung zu verbieten; letztere ist jedoch verpflichtet, nachträglich eine angemessene vom Patentgerichte nach billigem Ermessen festzusetzende Vergütung für die Benutzung der patentirten Erfindung zu zahlen.
2) Auf fremde Schiffe, welche sich in Gewässern deutscher Herrschaft befinden, erstreckt sich das Recht des Patentinhabers auf Patentschutz nur insofern, als die Erfindung oder Entdeckung auf denselben für Zwecke des Absatzes im deutschen Reiche angewendet wird.

In den Vorschlägen der englischen Parlaments-Commission vom 29. Juli 1864 kommt unter No. 7 vor, dass die Regierung das Recht haben solle, alle patentirten Erfindungen auch ohne Einwilligung des Berechtigten zu benutzen gegen eine billige vom Finanzminister festzusetzende Entschädigung. Eine solche Bestimmung ist im Interesse der Landesregierung für die Kriegs- und Marine-Verwaltung unentbehrlich; diese würde sich ohnehin an die Einwilligung des Patentinhabers nicht binden können, sobald die Benutzung der Erfindung für Kriegs- und Marinezwecke nöthig wäre. Die Grenzen der Nothwendigkeit lassen sich aber nicht ziehen, und einen Unterschied zwischen Krieg und Frieden zu machen, ist vollends unmöglich. Es ist daher eine solche Grenze nicht gezogen, sondern dem Ermessen der Verwaltung freie Hand gelassen. Der Berechtigte muss indess nachträglich entschädigt werden. Die Bestimmung der Entschädigung durch das Patentgericht dürfte dabei das Richtigste sein.

Man kann sehr wol auf den Gedanken kommen, den Grundsatz dieses Paragraphen zu verallgemeinern, entweder in der Richtung, dass dem Staat allgemein aus Gründen des öffentlichen Interesses ein Enteignungsrecht beigelegt wird, oder in der Richtung, dass Jedermann das Recht erhält, gegen eine billige, vom Gerichte festzusetzende Abgabe, das Patentrecht zu benutzen. Der letztere Weg würde wol der geeignetste sein. Es mag der weiteren Verhandlung überlassen bleiben, nach dieser Richtung eine weitere Versöhnung des allgemeinen Interesses mit dem Recht des Erfinders anzubahnen. Will man diesen Weg betreten, so ist die juristische Construction nicht schwierig.

Eingriffe in das Patentrecht.

§ 32.

Wer das Recht des Patentinhabers oder dessen Rechtsnachfolger auf Patentschutz verletzt, ist dieselben zu entschädigen verpflichtet.

Der Beschädigte kann verlangen, dass anstatt auf Entschädigung auf eine ihm zu entrichtende Geldbusse bis zu 2000 Thlr. erkannt werde.

Die erkannte Geldbusse schliesst die Geltendmachung eines weiteren Entschädigungsanspruches aus.

Wenn derjenige, welcher das Patentrecht verletzt hat, auf Grund entschuldbaren thatsächlichen Irrthums in gutem Glauben handelte, so haftet er für den entstandenen Schaden nur bis zur Höhe der Bereicherung.

§ 33.

Der Anspruch auf Entschädigung, Geldbusse oder wegen Bereicherung kann mit keinem anderen Klageanspruch in demselben Verfahren combinirt und auch nicht als Widerklage oder im Wege der Einrede geltend gemacht werden.

§ 34.

Darüber, ob ein Schaden entstanden ist und wie hoch sich derselbe beläuft, desgleichen über den Bestand und die Höhe der Bereicherung entscheidet das Gericht unter Würdigung aller Umstände nach freier Ueberzeugung.

§ 35.

Das Gericht kann auf Antrag des Klägers die geeigneten Massregeln treffen, um weitere Beschädigung des klägerischen Patentinhabers durch den Beklagten zu verhüten; diese Massregeln können in Androhung

von Strafen und in der Vernichtung solcher Sachen und Vorrichtungen bestehen, deren Besitz bei dem Beklagten eine fernere Verletzung des Patentrechts besorgen lässt.

§ 36.

Die Klage auf Entschädigung, Geldbusse und wegen Bereicherung verjährt rücksichtlich jeder einzelnen die Klage begründenden Verletzung des Patentrechtes in drei Jahren.

§ 37.

Wenn in dem Verfahren über diese Klage eine Frage zu entscheiden ist, welche in erster Instanz vor das Reichs-Oberhandelsgericht gehört, so hat das Gericht, sofern nach Lage der Sache die Frage vorab entschieden werden muss, die Sache auszusetzen und zur Anbringung der Sache bei dem Reichs-Oberhandelsgerichte der einen oder anderen Partei eine angemessene Frist zu bestimmen.

§ 38.

Sind technische Fragen, von welchen die Frage, ob der Verklagte wegen Verletzung des Patentrechtes zu verurtheilen sei oder der Betrag des Schadens oder der Bereicherung abhängt, zweifelhaft oder streitig, so ist der Richter befugt, das Gutachten Sachverständiger einzuholen.

Schlussbestimmung.

§ 39.

Der Bundesrath wird mit Ausführung dieses Gesetzes beauftragt.

Die Paragraphen 32 bis 39 sind dem Gesetze über den Nachdruck thunlichst nachgebildet, indessen passen die Bestimmungen des Gesetzes über den Nachdruck wegen der Verschiedenheit des Gegenstandes nicht in allen Punkten.

1) Die Erkennung einer öffentlichen Strafe ist nicht in's Auge gefasst. Nach § 35 kann allerdings das Gericht, falls eine Verurtheilung stattfindet, dem Beklagten für den Wiederholungsfall eine Strafe androhen. Diese Strafe richtet sich aber nach den processualischen Grundsätzen und bedarf hier keiner weiteren Regelung.

Die nach § 32 zulässige Geldbusse hat den Charakter einer Privatstrafe und gestattet dem Gerichte, den Umständen des Falles angemessene Rücksicht zu tragen. Die Abwägung des Schadens nach dem Ermessen des Gerichtes genügt dazu nicht; trotz der im § 34 dem Gerichte gestatteten freien Erwägung muss sich dasselbe doch stets an die Frage halten, wie hoch der entstandene Schaden wirklich ist. Nun können aber Fälle vorkommen, in denen es erforderlich ist, über den wirklich entstandenen Schaden hinauszugehen, und dazu giebt der § 32 die Möglichkeit.

2) Ebenso wenig bedarf es besonderer Vorschriften über die Theilnahme an der Verletzung des Patentrechtes oder die Anstiftung dazu. In dieser Beziehung reichen die allgemeinen civilrechtlichen Grundsätze aus.

3) Dagegen ist aus § 18 des Gesetzes über den Nachdruck die Bestimmung herübergenommen, dass, wenn den „Veranstalter des Nachdrucks“ kein Verschulden trifft, er nur bis zur Höhe der Bereicherung haftet. Nur ist dieses in der Weise ausgedrückt, wie in dem Gesetze über den Nachdruck im 2ten Alinea bezüglich des Ausschlusses der Bestrafung, nämlich dahin, dass diese Beschränkung der Haftpflicht eintritt, wenn derjenige, welcher das Patentrecht verletzt, sich in Folge eines entschuldbaren thatsächlichen oder rechtlichen Irrthums im guten Glauben befand.

4) Die Vernichtung der widerrechtlich fabricirten Gegenstände beziehungsweise der Fabricationsmittel ist nicht als allgemeine Folge der Verurtheilung angedroht, sondern dem Gerichte überlassen, im einzelnen Falle nach billigem Ermessen zu verfahren. Beim Nachdruck konnte man speciellere Bestimmungen treffen, beim Patentwesen ist es zweckmässiger, diese zu vermeiden.

5) Die Zuziehung von Sachverständigen wird durch die zu erwartende deutsche Civilprocessordnung ohne Zweifel in allgemeiner Weise so geordnet werden, dass der hierauf bezügliche § 38, wenn die Processordnung schon bestände, wegfallen könnte; da diese indess noch nicht gilt, so ist eine dem § 30 des Gesetzes über den Nachdruck nachgebildete Vorschrift aufgenommen.

6) Die Vorschrift, dass die Klage stets selbstständig angebracht werden muss, ist deshalb unbedenklich, weil sie etwas vorschreibt, was schon an sich zweckmässig ist, so dass man ohnehin selten davon abweichen wird; sie ist aber nöthig oder doch sehr wünschenswerth, um die Competenz des Patentgerichtes in letzter Instanz von vornherein klar zu stellen und Complicationen zu verhüten.

7) Die Vorschrift über die Verjährung entspricht dem § 33 des Gesetzes über den Nachdruck.

Berichtigung zu Heft 4.

Seite 252, Zeile 1 von oben lies: sehr einfache statt: sechs einfache

Gedruckt bei A. W. Schade (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ZEITSCHRIFT

DES

VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. **Band XVI. Heft 6.** **Juniheft.**

Abhandlungen.

Ueber Herstellung möglichst genauer Zahnflanken, sowie auch über die zweckmässigsten Grössenverhältnisse der Zähne bei Kreisevolventen-Verzahnungen.

Von **E. Hagen-Torn**, Ingenieur in St. Petersburg.

(Hierzu Figur 3 bis 13, Blatt 5.)

Es ist schon viel über Zahnräder geschrieben worden, besonders in deutschen technischen Zeitschriften, und da die meisten Verfasser die Fadenlinien-Verzahnungen behandeln, so kann man daraus ersehen, dass die praktischen Vortheile dieses Systems allerdings fast allgemein anerkannt werden. Dass aber trotzdem dieser Gegenstand durchaus nicht als abgeschlossen zu betrachten ist, beweist die in jenen Artikeln herrschende Uneinigkeit in Betreff der zweckmässigsten Constructionsregeln und der praktisch zu befolgenden Verzeichnungsmethoden.

Was nun das Verzeichnen der Zahnumrisse anbetrifft, so ist es in der That auch ziemlich gleichgültig, wie man dabei verfährt, denn abgesehen davon, dass die angegebenen Methoden schon von vornherein nur eine Annäherung an die genaue Form bezwecken, werden Modelltischler und Former das Ihrige dazu beitragen, die Ungenauigkeit der Zahnflanken zu vergrössern. Und schliesslich kann man es auch nur einem glücklichen Zufalle zuschreiben, wenn es dem Dreher gelingt, die Nabe concentrisch mit dem Evolutenkreise auszubohren. Gewöhnlich wird aber dieser Zufall schon durch ungleichmässiges Zusammenziehen beim Erkalten des Gussstückes unmöglich gemacht.

Aus den angeführten Gründen folgt, dass die mehr oder weniger grosse Genauigkeit einer Verzeichnungsmethode nur Nebensache ist, und der praktische Werth derselben mehr in ihrer Einfachheit liegt. Das einfachste Verfahren dürfte aber folgendes sein:

Man macht bei dem Modell die Kranzbreite an ihrem äussersten Rande etwas grösser als die Zahnbreite, so wie es in Fig. 3, Blatt 5, im Durchschnitt zu sehen ist. Derjenige Theil des Radmodelles, aus welchem die Zähne geschnitten werden sollen, ist dort mit Z bezeichnet. Nachdem nun Theilung und Zahndicke auf dem Evolutenkreise *) aufgetragen sind, nimmt man einen Faden (ungefähr von der Länge eines Achtels der Evolutenkreis-Peripherie), und befestigt seine beiden Enden an je einen eisernen Stift, möglichst nahe an dessen Spitze. Sodann setzt man einen der Stifte auf einen Theilpunkt des Evolutenkreises, zieht den Faden straff, indem man ihn um den Evolutenkreis-Cylinder c wickelt, und fixirt schliesslich das andere Ende des Fadens mittelst des daran befindlichen Stiftes. Auf diese Art wird durch den ersten Stift beim Abwickeln des Fadens der Zahnumriss verzeichnet.

Durch Versetzen der Anfangslagen der Stifte auf dem Evolutenkreise um die Grösse der Theilung und wiederholtes Abwickeln des Fadens werden alle Zahnumrisse der Reihe nach verzeichnet. —

Für Kegelräder wäre statt des Evolutenkreis-Cylinders der Evolutenkreis-Kegel aus dem Modell hervortretend zu machen, sowie auch die Zähne am dickeren Ende durch eine Kugeloberfläche zu begrenzen, welche die Kegelspitze zum Centrum hätte.

Es ist klar, dass jeder Modelltischler dieses Verfahren befolgen kann, falls er nur Acht darauf giebt, den den Zahnumriss verzeichnenden Stift beständig normal zur Endfläche des Zahnes zu halten, was darum nothwendig ist, weil der Faden doch nicht an der alleräussersten Spitze des Stiftes befestigt werden kann, und folglich bei verschiedenen Neigungswinkeln des Stiftes dessen Spitze von der richtigen Curve abweichen muss. Doch auch dieser Uebelstand lässt sich beseitigen mit Hülfe des in Fig. 4 skizzirten Apparates.

Das Radmodell R wird auf eine in Lagern ruhende Axe a fest aufgesetzt, nachdem zuvor der Kopfkreis der Zähnezahl entsprechend getheilt worden ist. Neben dem Radmodell befindet sich eine senkrechte Stange S, längs welcher ein bügelförmiges Stück B verschiebbar und in beliebiger Höhe zu fixiren ist. Durch die Enden dieses Bügels B, Fig. 5, gehen zwei Stifte s, s, welche in erforderlicher Entfernung von einander durch die Klemmschrauben k, k fixirt werden können. Diese Stifte sind

*) Hier wird angenommen, dass der Fusskreis entweder mit dem Evolutenkreise zusammenfällt, wie dies von Prof. Wiebe im „Civilingenieur", 1861, zuerst vorgeschlagen wurde, oder von etwas kleinerem Durchmesser ist. Uebrigens wird von den Dimensionen der Zähne weiter unten die Rede sein.

durch je einen Faden mit den Spitzen der Stifte *t* verbunden, welche ihrerseits durch die mit Klemmschrauben versehenen Enden eines Bügels *C* gehalten werden, welchen man beim Griffe *g* anfasst. Nachdem man nun die Stifte beider Bügel, der Zahnbreite entsprechend, einander genähert hat, legt man beide Fäden mittelst des Bügels, den man in der Hand hält, um die zu beiden Seiten des Modells vorspringenden Theile des Evolutenkreis-Cylinders, wie es aus Fig. 4 ersichtlich ist. Sollten die Stifte des Bügels *C* der Radaxe nicht parallel sein, so kann man den Bügel *B* auf der Stange etwas verdrehen und ihn alsdann mittelst der Schraube *h* befestigen. Darauf bringt man durch Drehung des Rades einen der Theilpunkte unter die Spitze des auf der getheilten Seite des Radmodelles befindlichen Stiftes, und verzeichnet den Umriss einer Zahnflanke durch Aufwickeln der Fäden gleichzeitig auf beiden Seiten des Radmodelles.

Um die zwei Curven der Zahnumrisse zu verzeichnen, braucht man nur die Fäden nach der anderen Richtung hin, also in Fig. 4 von unten, um den Evolutenkreis-Cylinder zu wickeln.

Dieses Verfahren würde wol die genaueste Verzeichnung der Zahnumrisse liefern, die überhaupt erreicht werden kann. Doch, wie schon bemerkt, das fertige Zahnrad wird darum noch lange nicht grossen Anforderungen an Genauigkeit genügen, und falls Letztere dennoch erforderlich ist, wird man zum Justiren der Zähne schreiten müssen. Wird dies nun von Hand ausgeführt, so können doch nur die gröbsten Fehler beseitigt werden, und eine Maschine anzuschaffen, welche ausschliesslich nur diesem Zwecke dienen sollte, mag vielen Fabricanten mit Recht als eine Ausgabe erscheinen, die sich schlecht bezahlt macht.

Meine Absicht ist es nun, eine Maschine anzugeben, mittelst welcher man auf das Genaueste die Zähne justiren, und welche nebenbei auch als gewöhnliche Feilmaschine benutzt werden kann.

Bekanntlich haben die sogenannten Shapingmaschinen (System Whitworth) auch eine Vorrichtung zum Abhobeln cylindrischer Flächen. Der zu bearbeitende Gegenstand wird auf einer Axe befestigt, welche der Schneidelinie parallel läuft und nach jedem Schnitte um einen der Spandicke entsprechenden Winkel gedreht wird. Dabei erhält der Schlitten mit dem Werkzeughalter keinerlei Seitenbewegung, so dass also die behobelte Fläche ein Kreiscylinder oder ein Theil eines solchen wird. Lässt man nun aber nach jedem Schnitt gleichzeitig mit der Drehung des zu bearbeitenden Gegenstandes auch das Werkzeug eine Seitenbewegung machen, so kann man cylindrische Flächen von beliebiger Leitlinie erhalten.

Denken wir uns nun, wir hätten die Zahnflanken eines Stirnrades abzuhobeln. Das Rad sei nach vorhergegangener Bearbeitung auf der Drehbank auf die obengenannte Axe fest aufgesetzt, und die Entfernung dieser Axe von der horizontalen Linie, welche durch alleinige Seitenbewegung der Spitze des Schneidewerkzeuges beschrieben wird, sei gleich dem Halbmesser des Evolutenkreises. Mit anderen Worten: Die Spitze des Werkzeuges bewege sich nur in derjenigen horizontalen Ebene, welche den Evolutenkreis-Cylinder tangirt. Nun werde Schneidewerkzeug und Zahnrad gegeneinander so gestellt, wie Fig. 6 es andeutet, dass also der erste Span längs der Zahnbreite am Kopfende abgenommen wird. Ist nun ausserdem die Bewegungsübertragung der Art, dass die **mittlere Seitengeschwindigkeit des Werkzeuges und die mittlere Umfangsgeschwindigkeit des Evolutenkreises einander gleich sind**, so wird die Zahnflanke die erforderliche Form erhalten. Der schneidende Punkt des Werkzeuges bewegt sich dann nämlich in der Projection auf die verticale Ebene des Evolutenkreises relativ zum Rade, ganz so als wäre es ein Punkt eines straffen Fadens, der sich auf den Evolutenkreis aufwickelt.

Das Werkzeug habe zwei schneidende Ecken, *a* und *n*, die jedoch nicht gleichzeitig zur Wirkung kommen, und die Stahlbreite *an* sei gleich der der Zahnlücke *pm*, gemessen auf dem Evolutenkreise*). Wenn nun, nachdem die Ecke *n* die Flanke *nm* eines Zahnes, vom Kopfende bis zum Evolutenkreise, eben abgehobelt hat, die Seitenbewegung und Rotation nach denselben Richtungen fortdauern, so wird die Ecke *a* die Flanke *pg* des nächsten Zahnes vom Evolutenkreise bis zum Kopfkreise bearbeiten.

Nachdem auf diese Weise die Zahnlücke *n*, *m*, *p*, *q* justirt worden, setzt man die Maschine still und kann nun zur Bearbeitung des nächsten Lücke auf zweierlei Art schreiten. Sind nämlich alle Zahndicken am Kopfkreise schon markirt, so bringt man Werkzeug und Rad von Hand in die in Fig. 7 angedeutete Lage, wobei eine Beseitigung des todten Ganges für die gleich zu erfolgende Retourbewegung nicht zu vergessen ist. Dann stellt man den Schalthaken um und lässt die Maschine zurückgehen, so dass die zweite Lücke bei der durch die Pfeile angedeuteten Retourbewegung bearbeitet wird.

Bei dem zweiten Verfahren erspart man die Mühe: die Theilung auf dem Rade selbst auszuführen, muss aber dafür die Maschine um einen, in Grade getheilten Kreis vervollständigen. Wenn nun die erste Lücke abgehobelt und die Maschine still gesetzt ist, bringt man Schneidwerkzeug und Rad von Hand in die Anfangslagen zurück, und dreht nun das Rad allein um einen der Theilung entsprechenden Winkel, welcher auf dem oben erwähnten Kreise abzulesen ist. Dann wird die Maschine wieder in Gang gesetzt und also die nächste Zahnlücke bei derselben Bewegungsrichtung bearbeitet wie die erste.

Um Räder von verschiedenen Durchmessern zu justiren, muss man natürlich das Verhältniss der Seitengeschwindigkeit des Werkzeuges zu der Winkelgeschwindigkeit des Rades beliebig verändern können. Ausserdem wären auch die existirenden Feilmaschinen nur für zwischen engen Grenzen liegende Räderdurchmesser an-

*) Es wird auch hier vorausgesetzt, dass der Evolutenkreis von etwas grösserem Durchmesser als der Fusskreis ist.

wendbar, falls man, wie oben der Einfachheit wegen vorausgesetzt wurde, das Rad auf die zum Rundhobeln vorhandene Axe aufsetzen wollte; denn der Werkzeughalter kann nur um einige Zoll gehoben oder gesenkt werden. Für grössere Räder wäre überhaupt eine Stossmaschine bequemer, indem dann das Rad in horizontaler Lage bearbeitet werden könnte. Doch ist es auch nicht meine Absicht, hier ein vollständiges Project mit allen Details zu liefern; das Mitgetheilte wird jedem Constructeur genügen, um eine Feil- oder Stossmaschine zu entwerfen, welche zum Bearbeiten der Radzähne dienen könnte.

Was das Justiren der Kegelräder betrifft, so gestaltet sich die Aufgabe zwar etwas complicirter, kann jedoch ebenfalls durch Anwendung zusammengesetzter Bewegung gelöst werden.

Um zu veranschaulichen, welche Bewegungen dem Rade zu diesem Zwecke mitzutheilen wären, stellen wir uns einen Kegel vor, Fig. 8, welcher auf einer Ebene gewälzt wird, so dass die Kegelspitze S beständig dieselbe Lage beibehält. Diese Wälzung nach der Richtung des Pfeiles n wird zugleich von einer Rotation des Kegels um seine eigene Axe nach der Richtung m begleitet, und selbstverständlich sind hierbei, da keine Gleitung stattfindet, die Geschwindigkeiten eines Punktes A der Kegelfläche nach den Richtungen m und n einander gleich. Irgend eine Linie $S_1 p$ in der Ebene PQ beschreibt dabei relativ zum Kegel eine Fläche $S p q$, welche offenbar die verlangte Zahnflanke ist.

Wenden wir uns nun zu der in Fig. 9 und 10 skizzirten Vorrichtung.

C sei die Endansicht einer Feilmaschine und β das Schneidewerkzeug. Die horizontale Schnittlinie sei Sp; durch diese Linie denken wir uns eine horizontale Ebene gelegt, welche der Ebene PQ in Fig. 8 entspricht. S stellt die unbewegliche Kegelspitze vor und SO die in S und O gelagerte Axe, auf welche das zu bearbeitende Kegelrad SAB fest aufgesetzt ist. Der Sector ϱ, welcher die Lager S und O trägt, wird durch den Wurm w um die senkrechte Linie ST gedreht. Der Kranz des Sectors stützt sich auf die Rollen t. Auf dem Ständer der Grundplatte g ist der Theil M eines Kegelradkranzes befestigt, dessen Axe mit der Linie ST und dessen Spitze mit S zusammenfallen.

Wird nun der Sector ϱ mit den darauf befindlichen Lagern mittelst des Wurmes nach der Richtung n gedreht, Fig. 10, so erhält das zu bearbeitende Rad gleichzeitig noch eine Rotation um die eigene Axe nach der Richtung m, durch das mit M in Eingriff befindliche Kegelrad N, welches ebenfalls auf die Axe SO aufgesetzt ist. Der Schlitten mit dem Werkzeughalter erhält dabei keine seitliche Verrückung, so dass also die Linie Sp eine beständige Lage einnimmt, relativ zum Kegel SAB aber die erforderliche Zahnflanke beschreibt, falls zwischen M und N das richtige Uebersetzungsverhältniss existirt.

Dieses Verhältniss bestimmt sich aber folgendermassen:

Es sei:

die Seitenlänge des Evolutenkreiskegels $SA = L$;

der Halbmesser $AD = R$;

die Winkelgeschwindigkeit um die Axe $ST = w$;

- Winkelgeschwindigkeit um die Axe $SO = w_1$,

und der Winkel $ASD = \alpha$.

Da nun die Geschwindigkeiten des Punktes A nach den Richtungen n und m einander gleich sein müssen, so ist also die Gleichung

$$Lw = Rw_1$$

erforderlich, daher das gesuchte Umsetzungsverhältniss:

$$\frac{w}{w_1} = \frac{R}{L} = \sin \alpha.$$

Hieraus ersieht man, dass das Umsetzungsverhältniss zwischen M und N nur vom Winkel α abhängt, also von den übrigen Dimensionen des zu bearbeitenden Kegelrades völlig unabhängig ist. Folglich kann man auch eine ganze Serie von Kegelrädern gleichzeitig bearbeiten, wenn nur Zähnezahl und Axenwinkel bei allen gleich, die Dimensionen jedoch dem Abstande eines jeden Rades von der gemeinschaftlichen Kegelspitze S proportional sind. Dabei muss natürlich die Maschine stark genug gebaut sein, um einen so grossen Hub zu gestatten.

Das Abhobeln beginnt man am Kopfende einer Zahnflanke, und dem entsprechend muss auch die Anfangslage des Sectors ϱ sein. Ist die Breite des Werkzeuges gleich der engsten Stelle der Zahnlücke, so kann man die nächste Flanke derselben Lücke vom Fussende zu bearbeiten anfangen, muss jedoch vorher den Schlitten mit dem Werkzeuge um die Breite des Werkzeuges verschieben und damit die zweite schneidende Ecke in die Linie Sp bringen.

Um Räder von verschiedenem Axenwinkel bearbeiten zu können, muss das Lager O beliebig höher oder niedriger gestellt und nebenbei auch auf dem Sector radial verschoben werden können. Auch muss die Construction der Lager in S und O verschiedene Neigungswinkel der Radaxe gestatten. Um verschiedene Umsetzungsverhältnisse zwischen M und N zu erhalten, braucht nur das Rad N entsprechend umgetauscht werden zu können.

Ist die Montage der Maschine sorgfältig ausgeführt, so werden sich bei Bearbeitung der Kegelräder keine besonderen Schwierigkeiten bieten können, ausser etwa das richtige Einstellen des Werkzeuges, dessen schneidende Ecke genau in die durch die Kegelspitze S gehende Linie fallen muss.

Das Bearbeiten der Zahnflanken wäre somit ganz analog dem Schneiden der Schraubengewinde auf der Drehbank auszuführen. In beiden Fällen bleibt das Grundprincip dasselbe, nämlich: entsprechende relative Bewegung des Werkzeuges zu dem zu bearbeitenden Gegenstande herzustellen. Die zur Herstellung richtiger Zahnflanken erforderlichen Bewegungen sind ebenso einfacher Natur wie diejenigen, welche beim Schraubenschneiden in Anwendung kommen, folglich kann auch ihre praktische Verwirklichung keine neuen Schwierigkeiten bieten.

Die wesentlichen Vortheile, welche die Anwendung des von mir vorgeschlagenen Principes zum Justiren der Radzähne vor jedem anderen System von Zahnschneidemaschinen voraus hat, sind folgende:

1) können auch Kegelräder bearbeitet werden, was meines Wissens durch die bis jetzt existirenden Maschinen nicht ausführbar ist;

2) wird eine Genauigkeit der Zahnformen erzielt, wie sie auf keiner anderen Maschine so vollkommen erreicht werden kann, und zwar aus dem Grunde, weil bei der vorgeschlagenen Bearbeitungsmethode die Richtigkeit der Zahnflanken gewissermassen unabhängig von der Form des Schneidewerkzeuges ist;

3) kann die Maschine auch den Zweck einer gewöhnlichen Feilmaschine erfüllen;

4) ist die Herstellung des Werkszeuges unvergleichlich billiger als diejenige der sonst üblichen Fräse.

Die Grössenverhältnisse der Radzähne.

Es war ursprünglich meine Absicht, die weiter unten gegebenen Constructionsregeln viel umständlicher zu begründen, als es nunmehr geschehen soll, nachdem mir kürzlich ein Artikel des Hrn. Büttner*) vor die Augen gekommen ist, in welchem ich meine Ansichten grösstentheils bereits ausgesprochen finde. Nur in einem für die Praxis nicht unwesentlichen Punkte stimme ich mit dem Verfasser nicht überein, nämlich darin, dass es aus irgend welchem Grunde geboten sein sollte, die Abmessung der Zahndicke auf einem besonderen Kreise vorzunehmen. Hr. Büttner sagt auf S. 311, „dass man für die Abmessung der Zahndicke einen neuen Kreis verzeichnen muss, ist nicht bequem, wollte man dieselbe aber auf dem Evolutenkreise vornehmen, so müsste man die Zahndicke als eine Function der Zähnezahlen geben, welche Function aber wegen der Discontinuität der Lagen der Evolutenkreise auch keine continuirliche sein könnte. Deshalb halte ich die Einführung der mittleren Kreise für das unter Umständen einfachste Mittel, um ziemlich gleiche (Flanken-) Spielräume zu erhalten“.... Es soll hier doch wol von den Lagen hinsichtlich der Fusskreise die Rede sein. Wozu macht aber der Hr. Verfasser den Evolutenkreis von dem Fusskreise abhängig und nicht lieber umgekehrt, da doch der Erstere eine viel wichtigere Rolle spielt? Und weshalb muss denn die Zahndicke auf dem Evolutenkreise als eine Function der Zähnezahl gegeben werden? Selbst wenn dies unumgänglich wäre, kann es doch nicht als eine besondere Complication angesehen werden, denn die Zahndicke, auf dem besonderen Kreise gemessen, von der Zähnezahl abhängig zu machen, hält er doch auch für zweckmässiger. Und einen für alle Zähnezahlen und Uebersetzungsverhältnisse gleichen Flankenspielraum erhält der Hr. Verfasser doch nicht, was aber auch gar nicht nothwendig, falls überhaupt nur genügender Spielraum in jedem Falle vorhanden ist.

*) Vergl. Bd XV, S. 305 d. Z.

Die Zahnformen, welche ich auf dem Wege der Rechnung und des Probirens als die zweckmässigsten gefunden habe, sind nur wenig verschieden von denen des Hrn. Büttner. Jedoch sind die Regeln für die auszuführenden Abmessungen, welche ich vorschlagen möchte, etwas einfacher und zwar folgende:

1. Theilung t und Zahndicke d werden auf dem Evolutenkreise gemessen, und zwar ist der Einfachheit wegen für alle Räder: $d = 0{,}6\,t$. Gleiche Theilung vorausgesetzt, muss in Folge dieser Annahme bei einem Rade von kleinerer Zähnezahl die Entfernung des Schnittpunktes der Zahnumrisse vom Evolutenkreise kürzer ausfallen als bei einem Rade von grösserer Zähnezahl. Deshalb kann auch der Kopfkreis bei kleinen Zähnezahlen nicht ebensoweit ausserhalb des Evolutenkreises liegen, wie es bei grösseren Zähnezahlen möglich ist. Ist aber die Verschiedenheit der Zahnlängen zweier in Eingriff befindlicher Räder eine zu bedeutende, so wird die Eingriffsdauer beeinträchtigt. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass das Verhältniss der Zahnlänge zur Zahndicke bei grossen Zähnezahlen nicht zu klein genommen werden darf, damit die Kopfdicken der Zähne genügenden Spielraum in den Lücken des anderen Rades behalten*), ohne dass zu diesem Zwecke die Axenentfernung vergrössert zu werden brauchte. Dies alles in Betracht gezogen, mache ich.

2. Die Zähnelänge l**), gemessen vom Evolutenkreise bis zum Kopfkreise, mit der Zähnezahl z variabel, und zwar ist:

für $z = 11$ bis 16, $l = 0{,}55\,t$,
- $z = 17$ - 35, $l = 0{,}6\,t$,
- $z = 36$ - 50, $l = 0{,}65\,t$,
- $z = 51$ - 120, $l = 0{,}75\,t$,
- $z > 120$, $l = 0{,}8\,t$.

Die Lage des Fusskreises muss folgenden Anforderungen genügen:

a) Die Zähne des grösseren Rades sollen bei einmal festgesetzter Axenentfernung einen genügenden Scheitelspielraum haben, damit solchen Zufälligkeiten, welche die beabsichtigte Entfernung zwischen den Rädern verringern könnten, Rechnung getragen wird.

b) Die ganze Zahnlänge l' soll nicht zu gross ausfallen, damit das Rad nicht geschwächt wird.

Demgemäss mache ich:

3. für Räder mit $z < 17$ den Halbmesser des Fusskreises um $0{,}15\,t$,
für Räder mit $17 < z < 51$ den Halbmesser des Fusskreises um $0{,}1\,t$

kleiner als denjenigen des Evolutenkreises; für $z > 50$ sind beide Kreise zusammenfallend zu machen.

Auf diese Art wird die ganze Zahnlänge bei glei-

*) Dieser Bedingung könnte auch dadurch genügt werden, dass man d kleiner annähme etwa $d = 0{,}55\,t$; doch hätte dies den Nachtheil, dass die Räder bei gleicher Zähnezahl und gleichem Zahndruck beträchtlich grösser ausfallen müssten.

**) Unter Zahnlänge soll in diesem Artikel überhaupt nur die unter 2 angegebene Grösse verstanden werden, falls nicht ausdrücklich ganze Zahnlänge gesagt ist.

cher Theilung je nach der Zähnezahl drei verschiedene Werthe erhalten:

für $z = 11$ bis 35 ist $l' = 0{,}7\,t$,
- $z = 36$ - 120, $l' = 0{,}75\,t$,
- $z > 120$, $l' = 0{,}8\,t$.

Damit aber die Festigkeit der Radzähne trotz der verschiedenen Werthe von l' dennoch für alle Zähnezahlen gleich bleibt, setze ich nach dem Vorschlage des Prof. Wiebe:

4. die Zahnbreite b für alle Zähnezahlen $= 4\,l'$.

5. die Axenentfernung zweier Räder, falls das kleinere derselben nicht über 50 Zähne hat, rechne man:

$$Oo = C = R + r + l_n,$$

wo l_n, Fig. 11, die nach 2) bestimmte Zahnlänge des grösseren Rades bezeichnet.

Bei dieser Annahme tangirt also der Kopfkreis des grösseren Rades den Evolutenkreis des kleineren.

Hat jedoch das kleinere Rad mehr als 50 Zähne, also keinen radialen Zahnfussansatz, so mache man C um $0{,}1\,t$ grösser, folglich:

$$C = R + r + l_n + 0{,}1\,t.$$

Nun wäre es wichtig, die kleinste Zähnezahl zu ermitteln, welche bei den gemachten Annahmen einem vollkommenen Satzrade entspricht, also einem Rade, welches nicht allein mit jedem grösseren von gleicher Theilung, sondern auch mit einem gleich grossen zusammen arbeiten kann, ohne dass die Eingriffsdauer unter ein gewisses Mass herabsinkt.

Der Ausdruck für die Eingriffstrecke Ee, Fig 11, ist:

$$Ee = \mathfrak{E} = \sqrt{(R + l_n)^2 - R^2} + \\ + \sqrt{(r + l_r)^2 - r^2} - \sqrt{C^2 - (R + r)^2} \qquad (1).$$

Bezeichnen wir die Uebersetzungszahl $\frac{R}{r}$ durch ψ. Der Halbmesser des Evolutenkreises ist der Theilung proportional, denn es ist $r = \frac{z}{2\pi}t$; wenn $\frac{z}{2\pi} = a$ gesetzt wird, so ist $r = at$ und $R = \psi r = a\psi t$.

Wie aus 2) ersichtlich, ist die Zahnlänge ebenfalls der Theilung proportional angenommen. Es sei $l_r = bt$ und $l_n = ct$. Die Eingriffsdauer $\frac{\mathfrak{E}}{t}$ bezeichnen wir durch D.

In Folge dieser Bezeichnung und da $C = k + r + l_n$ ist, schreibt sich Gleichung (1) folgendermassen:

$$D = \frac{\mathfrak{E}}{t} = \sqrt{2ac\psi + c^2} + \sqrt{2ab + b^2} - \\ - \sqrt{2ac(1 + \psi) + c^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Setzen wir vorläufig der Einfachheit halber:

$$\sqrt{2ab + b^2} = A, \; 2ac = B, \; c^2 = C,$$

und transformiren alsdann Gleich. (2) auf folgende Art:

$$A - D = \sqrt{B(1 + \psi) + C} - \sqrt{B\psi + C},$$

$$(A - D)^2 = B\psi + C + B - \\ - 2\sqrt{(B\psi + C)[B(1 + \psi) + C]} + B\psi + C,$$

$$2\sqrt{(B\psi + C)^2 + B(B\psi + C)} = \\ = 2(B\psi + C) + B - (A - D)^2,$$

$$4(B\psi + C)^2 + 4B(B\psi + C) = 4(B\psi + C)^2 + \\ + 4(B\psi + C)[B - (A - D)^2] + [B - (A - D)^2]^2,$$

$$4(B\psi + C)(A - D)^2 = [B - (A - D)^2]^2,$$

und schliesslich:

$$\psi = \frac{[B - (A - D)^2]^2}{4B(A - D)^2} - \frac{C}{B}.$$

Nachdem hier noch A, B und C durch ihre entsprechenden Werthe ersetzt worden, erhalten wir:

$$\psi = \frac{[2ac - (\sqrt{2ab + b^2} - D)^2]^2}{8ac(\sqrt{2ab + b^2} - D)^2} - \frac{c}{2a} \qquad (3).$$

Mit Hülfe dieser Formel kann man für eine gegebene Zähnezahl z des kleineren Rades dasjenige zwischen gewissen Grenzen liegende Z_{min} bestimmen, welches eine festgesetzte Eingriffsdauer garantirt. Es sei z. B. zu ermitteln, mit welcher von den Zähnezahlen zwischen 35 und 51 ein Rad von 11 Zähnen zusammen arbeiten kann, wenn die Eingriffsdauer mindestens $= 1{,}1$ sein soll?

Für $z = 11$ ist: $\begin{cases} r = \frac{11}{2\pi}t = 1{,}7507\,t, & \text{folglich } a = 1{,}7507. \\ l_r = 0{,}55\,t, & \text{-} \quad b = 0{,}55. \end{cases}$

Für $35 < Z < 51$ ist $l_n = 0{,}65\,t$, danach $c = 0{,}65$.

Ferner ist aus Gleichung (2) ersichtlich, dass bei constanten a, b und c die Eingriffsdauer gleichzeitig mit ψ sich vergrössert, weil nach einer bekannten Regel der Differentialrechnung $\frac{dD}{d\psi} > 0$, folglich schreiben wir:

$$\psi > \frac{[2 \times 1{,}7507 \times 0{,}65 - (\sqrt{2 \times 1{,}7507 \times 0{,}55 + (0{,}55)^2} - 1{,}1)^2]^2}{8 \times 1{,}7507 \times 0{,}65(\sqrt{2 \times 1{,}7507 \times 0{,}55 + (0{,}55)^2} - 1{,}1)^2} - \\ - \frac{0{,}65}{2 \times 1{,}7507}.$$

Nach ausgeführter Rechnung erhalten wir $\psi > 3{,}02$, also ist $Z = \psi z$ gleich mindestens 34. Diese Zahl gehört aber in eine andere Gruppe, für welche $c = 0{,}6$ und nicht $= 0{,}65$ genommen werden muss, folglich soll das erhaltene Resultat $\psi > 3{,}02$ so viel heissen, als $Z_{min} = 36$. Um aber zu erfahren, welche von den Zähnezahlen zwischen 17 bis 35 mit einem elfzähnigen Rade eine Eingriffsdauer von mindestens 1,1 geben, hat man nur in obige Formel $c = 0{,}6$ einzusetzen. Dann erhält man $\psi > 2{,}75$, also $Z_{min} = 31$. Folglich liefert ein elfzähniges Rad bei der Axenentfernung $C = R + r + l_n$ mit jedem Rade von über 30 Zähnen eine Eingriffsdauer $> 1{,}1$.

Macht man jedoch die Axenentfernung nur um ungefähr $0{,}05\,t$ kleiner, wobei der radiale Zahnfussansatz noch keineswegs zum Eingriff kommt, so kann ein elfzähniges Rad schon mit einem von 17 Zähnen eine Eingriffsdauer $> 1{,}1$ liefern. Demnach halte ich es für zweckmässiger, die Formel $C = R + r + l_n$ beizubehalten, da sie für gewöhnliche Fälle die verlangte Eingriffsdauer $> 1{,}1$ gewährt, ausserdem aber auch einfach und dem Gedächtniss leicht einzuprägen ist. In solchen Fällen aber, wo es aus irgend welchen Gründen erforderlich sein sollte, beide zusammen arbeitende Zähnezahlen klein zu nehmen, steht einem Zusammenrücken der Räder zur Vergrösserung von D auch nichts im

Wege; dazu ist eben für $z < 17$ der Fusskreis um $0{,}15\,t$ unter den Evolutenkreis verlegt.

Um für ein Rad von 12 Zähnen das zugehörige Z_{min} aus der Gruppe 17 bis 35 zu ermitteln, muss man in Formel (3) die Werthe:

$$a = \frac{12}{2\pi} = 1{,}91, \; b = 0{,}55 \text{ und } c = 0{,}6$$

einsetzen, und erhält dann $\psi > 2{,}19$, somit $Z_{min} = 27$.

Auf diese Art ist folgende kleine Tabelle für die ersten sechs Zähnezahlen bei $C = R + r + l_a$ und $D > 1{,}1$ berechnet worden:

z =	11	12	13	14	15	16
Z_{min} =	31	27	24	22	20	19.

Die Zähnezahl 17 liefert schon ein vollständiges Satzrad, denn Formel (3) giebt für $b = c = 0{,}6$ und $a = 2{,}7056$:

$$\psi > 0{,}709 \text{ oder } Z_{min} = 12,$$

d. h. ein 17zähniges Rad könnte nicht nur mit einem gleich grossen und jedem grösseren, sondern auch mit kleineren Rädern zusammen arbeiten, wenn man Letzteren die Zahnlänge $l = 0{,}6\,t$ geben würde. Nun ist zwar diese Zahnlänge nicht unmöglich, denn für ein 12zähniges Rad z. B. schneiden sich die Zahnflanken in der Entfernung $0{,}63\,t$ vom Evolutenkreise, doch ist sie überflüssig, da die verlangte Eingriffsdauer auch durch Aneinanderrücken der Räder erreicht werden kann, und hat ausserdem den Nachtheil, die Eingriffsdauer auch beim Zusammenarbeiten mit denjenigen Zähnezahlen zu vergrössern, mit welchen ein 12zähniges Rad ohnehin genügende Eingriffsdauer liefert. Letzteres nenne ich deshalb einen Nachtheil, weil im Allgemeinen der Zahndruck dabei doch nicht als verringert angesehen werden darf, denn es ist unmöglich, die Theilung so mathematisch genau auszuführen, dass der Druck sich gleichmässig auf alle in Eingriff befindliche Zähnepaare vertheilt, jedoch die Abnutzung der Zähne an dem Kopf- und Fussende vergrössert wird, was man sich durch folgende Betrachtung veranschaulichen kann.

Im Berührungspunkte M zweier in Eingriff befindlicher Zahnumrisse, Fig. 12, denken wir uns zwei zusammenfallende Punkte, von denen der eine auf der Evolvente ab sich befindet, der andere auf der Evolvente cd. Damit diese beiden Punkte während der gleichmässigen Rotation der Räder um ihre Axen beständig auf der Eingriffslinie zusammenfallen, müssen sie auf den zugehörigen Evolventen mit gewissen Geschwindigkeiten fortrücken; die Differenz dieser Geschwindigkeiten bestimmt gleichsam die Geschwindigkeit des Gleitens der Zahnflanken aufeinander.

Es seien ϱ und $\varrho_{,}$ die Entfernungen des Berührungspunktes M von den Mittelpunkten o und $o_{,}$ der Evolutenkreise, die resp. Winkelgeschwindigkeiten der Räder ω und $\omega_{,}$.

In Folge der Rotation des Rades o hat der in M befindliche Punkt der Evolvente ab eine Geschwindigkeit $w = \varrho\omega$ nach einer zu ϱ senkrechten Richtung. Desgleichen hat der zur Evolvente cd gehörige Punkt eine Geschwindigkeit $w_{,} = \varrho_{,}\omega_{,}$ in Folge der Rotation des Rades $o_{,}$.

Da nun beide zusammenfallende Punkte längs der Eingriffslinie die gemeinschaftliche Geschwindigkeit $v = \omega r = \omega_{,} R$ haben, so müssen die nach der gemeinschaftlichen Tangente gerichteten Componenten v folgenden Gleichungen genügen:

$$\xi^2 = w^2 - v^2 \text{ und } \xi_{,}^2 = w_{,}^2 - v^2.$$

Die Differenz $\xi - \xi_{,}$, mithin auch das Gleiten der Zahnflanken aufeinander, ist nur dann $= 0$, wenn der Punkt M mit dem Berührungspunkte N der Theilkreise zusammenfällt, weil dann bekanntlich $w = w_{,}$ ist. Je grösser aber die Entfernung NM, um so bedeutender ist die Verschiedenheit zwischen w und $w_{,}$, und am Kopfende der Zähne des kleineren Rades ist deshalb das Gleiten am stärksten.

Zugleich kann man sehen, dass, je mehr sich das Uebersetzungsverhältniss $\frac{\omega}{\omega_{,}}$ von 1 unterscheidet, desto grösser die Abnutzung der Kopfenden des kleineren und der Fussenden des grösseren Rades ist, weil dann ein grösserer Theil der Eingriffsstrecke auf eine Seite der Centralen fällt. Auch wird bei jedem Uebersetzungsverhältniss durch Verlängerung der Zähne gleichzeitig mit der Eingriffsdauer auch die Abnutzung vergrössert.

Hier dürfte es wol auch am Platze sein, eine analytische Untersuchung in Betreff der überhaupt möglichen Zahnlänge l_0, Fig. 13, bei gegebenen r, z und $d = qt$, sowie auch der Zahndicke δ am Kopfende, bei gegebenem $l = pt$, anzustellen.

Es sei PM die Evolvente des Kreises vom Halbmesser $CO = r$; ϱ und ϑ seien die Polar-Coordinaten eines Punktes M der Evolvente.

Nun ist:

$$\vartheta = \angle OCP - \angle OCM = \frac{OP}{r} - \text{arc cos}\,\frac{r}{\varrho}.$$

Die Länge des Bogens OP ist aber $= OM = \sqrt{\varrho^2 - r^2}$, somit die Gleichung der Evolvente:

$$r\vartheta = \sqrt{\varrho^2 - r^2} - r\,\text{arc cos}\,\frac{r}{\varrho} \quad . \quad . \quad (A).$$

Wie aus Fig. 13 zu ersehen, ist die halbe Zahndicke $\frac{d}{2} = NP = r\vartheta$, und die äusserste Zahnlänge $l_0 = \overline{NM} = \varrho - r$. Demnach liefert Gleichung (A) folgende Beziehung zwischen d und l_0:

$$\frac{d}{2} = \sqrt{2 l_0 r + l_0^2} - r\,\text{arc cos}\left(\frac{r}{r + l_0}\right) \qquad (B).$$

Es wäre nun wol bequemer, wenn man l_0 mittelst d ausdrücken könnte, denn falls r und z gegeben sind, ist die Zahndicke auch bestimmt durch die Formel $d = 0{,}6\,t = 0{,}6\,\frac{2\pi r}{z}$, also wäre auch l_0 direct zu ermitteln. Da jedoch l_0 sich nicht als explicirte Function von d ausdrücken lässt, so muss schon ein anderer Weg zur praktischen Nutzbarmachung der Formel (B) eingeschlagen werden.

Setzen wir $l_0 = ar$, dann haben wir aus Gleichung (B):

$$\vartheta = \sqrt{2\alpha + \alpha^2} - \text{arc cos}\left(\frac{1}{1+\alpha}\right) \quad . \quad . \quad (C).$$

Mittelst dieser Formel ist nachstehende Tabelle *) berechnet worden. Sie enthält die einander entsprechenden Werthe von 2ϑ und α.

α	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22
2ϑ	0,3541	0,3406	0,3271	0,3133	0,3009	0,2873	0,2750	0,2633	0,2497	0,2373	0,2251	0,2130	0,2011	0,1893	0,1778
α	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,095	0,090	0,085
2ϑ	0,1664	0,1553	0,1444	0,1337	0,1231	0,1123	0,1028	0,0931	0,0836	0,0745	0,0656	0,0572	0,0530	0,0490	0,0450
α	0,080	0,075	0,070	0,065	0,060	0,055	0,050	0,045	0,040	0,035	0,030	0,025	0,020	0,015	0,010
2ϑ	0,0413	0,0375	0,0339	0,0304	0,0270	0,0237	0,0206	0,0175	0,0146	0,0122	0,0097	0,0074	0,0053	0,0034	0,0019

Es sei z. B. l_0 für $z = 120$ zu bestimmen. Bei dieser Zähnezahl ist:

$$d = 0{,}6\,t = 0{,}6\,\frac{2\pi}{120}\,r = 0{,}0314\,r = 2\,r\,\vartheta,$$

folglich

$$2\,\vartheta = 0{,}0314.$$

Diesem Werthe, der Tabelle entsprechend, muss sein $0{,}07 > \alpha > 0{,}065$, also ist ziemlich genau $l_0 = 0{,}0655\,r$.

Die Zahndicke am Kopfende, Fig. 13, ist

$$\delta + 2\,n\,m = 2\,Cn\,(\vartheta - \vartheta_i) = 2\,(r + Nn)\,(\vartheta - \vartheta_i).$$

Nn ist aber die Zähnlänge l, folglich

$$\delta = (r + l)\,(2\,\vartheta - 2\,\vartheta_i).$$

Die Beziehung zwischen l_0 und ϑ_i ist offenbar dieselbe wie zwischen l_i und ϑ, und da für eine bestimmte Zähnezahl eines Rades vom Evolutenkreishalbmesser $= r$, auch l genau bestimmt ist, — (nach 2) der Constructionsregeln ist $l = c\,t = c\,\frac{2\pi}{z}$, wobei c ein von z abhängiger Coefficient ist), — so lässt sich nach der Tabelle der entsprechende Werth von $2\,\vartheta_i$ finden und dann natürlich auch δ.

Berechnen wir z. B. δ für ein Rad von 120 Zähnen, für welches im vorigen Beispiel $2\,\vartheta$ schon gefunden worden.

Für $z = 120$ ist

$$l = 0{,}75\,t = 0{,}75\,\frac{2\pi}{120}\,r = 0{,}039\,r = \alpha\,r.$$

Suchen wir in der Columne α die Zahl 0,039, so finden wir, dass das entsprechende $2\,\vartheta_i$ etwas kleiner als 0,0146 sein muss; durch Interpolation bestimmt sich $2\,\vartheta = 0{,}0143$. Somit erhalten wir:

$$\delta = (r + 0{,}039\,r)\,(0{,}0314 - 0{,}0143) = 0{,}0178\,r.$$

Die Kenntniss von δ kann nur zu dem Zwecke erforderlich sein, um zu sehen, ob nicht vielleicht bei vorgeschriebener Axenentfernung das δ des grösseren Rades grösser ausfällt als die entsprechende Stelle der Zahnlücke des kleineren Rades. Ist die Axenentfernung $C = R + r + l_n$, so berührt der Kopfkreis des grösseren Rades den Evolutenkreis des kleineren, folglich muss $\delta = 0{,}0178\,\frac{120}{2\pi}\,t = 0{,}34\,t$ kleiner sein als die auf dem Evolutenkreise gemessene Zahnlücke

$$\lambda = t - d = 0{,}4\,t,$$

was auch wirklich der Fall ist. Der Flankenspielraum ist $\lambda - \delta = 0{,}06\,t$. —

Die Anwendung der gegebenen Constructionsregeln soll durch zwei Beispiele veranschaulicht werden.

Beispiel 1. Von einer Welle, welche n Umdrehungen in der Minute macht, seien N Pferdestärken auf eine Welle parallel der ersten zu übertragen, mit einer ψfachen Uebersetzung in's Schnelle oder $\frac{1}{\psi}$ fachen Uebersetzung in's Langsame. Die Axenentfernung C sei willkürlich zu nehmen.

Es ist nun vor allen Dingen die Zähnezahl Z des grösseren Rades, hier des treibenden zu wählen. Ist n gross, so muss auch Z gross gemacht werden, um die Abnutzung der Zähne wie auch den Verlust durch Zahnreibung herabzusetzen; aus Billigkeitsrücksichten dagegen wird man Z möglichst klein zu machen suchen.

Bezeichnen wir den Evolutenkreis-Halbmesser des treibendes Rades mit R und denjenigen des getriebenen mit $r = \frac{R}{\psi}$. Nachdem man $Z = \psi z$ gewählt hat, muss noch R bestimmt werden.

Bekanntlich besteht zwischen N und dem zu übertragenden Kraftmoment $M = PR$ folgende Beziehung:

$$PR = \frac{30 \, . \, 7500 \, . \, N}{n\,\pi} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1),$$

den Zahndruck P in Kilogramm, R in Centimeter ausgedrückt. Wenn l_n und b_n die ganze Zahnlänge und Zahnbreite des grösseren Rades bezeichnen, so ist nach der bekannten Festigkeitsformel:

$$P\,l_n = \frac{b_n \, . \, d^2}{6}\,J,$$

worin J die zulässige Inanspruchnahme in Kilogramm pro Quadratcentimeter bedeutet.

Nach 4) ist aber $b_n = 4\,l_n$, also

$$d = \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \frac{P}{J}} = 1{,}225\,\sqrt{\frac{P}{J}} = 0{,}6\,t,$$

und hieraus:

*) Bei einmal festgestellten Constructionsregeln hat diese Tabelle keinen praktischen Werth, dürfte jedoch für diejenigen Leser, welche sich möglicherweise selbst mit diesem Gegenstande eingehend beschäftigen, wol nicht ohne Interesse sein.

$$t = 2{,}042 \sqrt{\frac{P}{J}}.$$

Ausserdem haben wir noch $Zt = 2\pi R$, folglich:

$$2{,}042\, Z \sqrt{\frac{P}{J}} = 2\pi R \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Aus den Gleichungen (1) und (2) kann man P eliminiren und erhält dann:

$$R = \sqrt[3]{\frac{30 \,.\, 7500 \,.\, N}{n\,\pi} \cdot \frac{(2{,}042\, Z)^2}{4\pi^2 J}} = 19{,}63 \sqrt[3]{\frac{N Z^2}{n J}}.$$

Nachdem R aus dieser Formel berechnet worden, sind auch alle Dimensionen der Zähne für beide Räder leicht zu bestimmen, denn es ist:

$$t = \frac{2\pi k}{Z} = \frac{d}{0{,}6}$$

gemeinschaftlich für beide Räder. Ferner ist die Zahnlänge vom Evolutenkreise bis zum Kopfkreise gemessen, für das grössere Rad $l_n = ct$, und für das kleinere $l_i = bt$, worin c und b den resp. Zähnezahlen Z und $z = \frac{Z}{\psi}$ entsprechend, aus 2) genommen werden. Die Zahnbreiten der Räder sind: $b_n = 4\,l'_n$ und $b_i = 4\,l'_i$, wobei l'_n und l'_i nach 3) zu bestimmen sind. Endlich die Axenentfernung $C = R + r + l_n$, falls das kleinere Rad nicht über 50 Zähne hat; ist dagegen $z > 50$, so ist $C = R + r + l_n + 0{,}1\,t$.

(Die hier fehlenden Dimensionen des Radkörpers berechnet man nach bekannten Constructionsregeln.)

Beispiel 2. Es seien, ebenso wie im vorigen Beispiel, N, n und ψ gegeben, ausserdem aber auch die Axenentfernung C.

Wir theilen die Länge C entsprechend dem Uebersetzungsverhältniss ψ, so dass $R_i + r_i = C$ und $R_i = \psi r_i$. Sodann berechnen wir P_i aus der Gleichung:

$$P_i R_i = \frac{30 \,.\, 7500 \,.\, N}{n \,.\, \pi},$$

wo R_i der Theilkreis-Halbmesser desjenigen Rades ist, für welches n gegeben worden.

Nun ist wol der Zahndruck P immer etwas grösser als P_i, und zwar ist $P = P_i \frac{R_i}{R}$, wenn R den Evolutenkreis-Halbmesser des zugehörigen Rades bezeichnet, doch ist der Unterschied offenbar nicht gross und braucht in diesem Falle auch nicht berücksichtigt zu werden, da die zulässige Inanspruchnahme J beliebig klein in Rechnung gebracht werden kann; also sei $P_i = P$. Dann berechnen sich d und t aus den Formeln:

$$d = 1{,}225 \sqrt{\frac{P}{J}} \quad \text{und} \quad t = 2{,}042 \sqrt{\frac{P}{J}}.$$

Ferner ist die vorläufige Zahnlänge des grösseren Rades $l_n = 0{,}7\,t$ zu nehmen, folglich bestimmt sich vorläufig R aus der Gleichung:

$$C = R + \frac{R}{\psi} + l_n.$$

Da nun R und t bekannt sind, findet sich auch Z, indem $Z = \frac{2\pi R}{t}$ ist. Natürlich kann Z nur eine ganze Zahl sein, also muss definitiv R aus der letzteren Formel bestimmt werden, nachdem Z zu einer ganzen Zahl abgerundet worden. Die übrigen Dimensionen berechnet man ebenso wie im ersten Beispiel. —

In Betreff der innen verzahnten Räder und der Zahnstange adoptire ich die Constructionsregeln des Hrn. Büttner.

Das mechanische Puddeln nach Danks.

Von **L. Vojáček**.

(Hierzu Tafel VI.)

(Schluss von Seite 297.)

Eines der Commissionsmitglieder, Jones, hat auf Grund der in Amerika gesammelten Erfahrungen eine Vergleichung zwischen den Selbstkosten für Puddeleisen nach dem gewöhnlichen und dem Danks'schen Verfahren aufgestellt. Unter Annahme einer wöchentlichen Production von 600 Tonnen Luppenstäben und den mittleren Materialpreisen und Lohnsätzen im Clevelanddistrict stellen sich die Anlagekosten für die 50 gewöhnlichen Puddelöfen mit allen Nebenapparaten für die Fabrication von Luppenstäben auf rund 218,000 Thlr., für die 12 Danks'schen Oefen, welche dieselbe Production liefern, auf etwa 228,000 Thlr., eingerechnet die Anlagekosten von drei Cupolöfen, welche den Puddelöfen das Roheisen in geschmolzenem Zustande liefern sollen.

Ferner ergeben sich die Selbstkosten von 1000 kg. Luppenstäben nach jetzt gebräuchlicher Art folgendermassen:

1070 kg. Roheisen zu 16 Thlr. 20 Sgr.	Thlr.	17	27	6
1219 - Kohle für den Ofen zu 1 Thlr. 25 Sgr.	-	2	5	10
203 - Kohle für Maschinen etc.	-	—	10	10
254 - Herd zu 6 Thlr. 20 Sgr.	-	1	20	—
25 - Schrott	-	—	12	6
Arbeitslohn	-	5	10	—
Nebenkosten für Ofenreparatur, Abgaben, Wasser, Gas, Büreaukosten, Gehälter, Capitalzinsen etc.	-	2	15	—
	Thlr.	30	11	8.

Dagegen sind die Kosten für gleiche Production unter Zugrundelegung der amerikanischen Erfahrungen (auch das Roheisen kalt eingesetzt), aber auf englische Preise reducirt, für den Danks'schen Ofen

915,5 kg. Roheisen	Thlr.	15	18	4
1473 - Kohle für den Puddelofen,				
245 - - - - Wärmofen,				
203 - - - Maschinen,				
zus. 1930 kg. Kohle . . .	-	3	15	—
307 - Ofenfutter zu 6 Thlr. 20 Sgr.	-	2	1	8
27 - Schrotteisen	-	—	13	4
Arbeitslöhne	-	4	15	—
Nebenkosten wie oben	-	2	15	—
	Thlr.	28	18	4,

also 1 Thlr. 23 Sgr. 4 Pf. geringer als nach dem jetzigen Verfahren.

Werden endlich die Verbesserungen berücksichtigt und in Rechnung gezogen, welche sich schon bei den Versuchen vor der Commission als möglich herausstellten, wie Aufgeben von geschmolzenem Roheisen, Gewicht der Chargen von 500 kg., so stellt sich der Anschlag folgendermassen:

Kosten des Einschmelzens des Roheisens	Thlr.	2	—	—
915,5 kg. Roheisen	-	15	18	4
762 - Kohle für den Puddelofen	-	1	11	8
254 - - - - Wärmofen, 203 kg. für Maschinen, zusammen 457 kg.	-	—	25	—
307 kg. Ofenfutter	-	2	1	8
27 - Schrott	-	—	13	4
Arbeitslöhne	-	2	20	—
Nebenkosten	-	1	25	—
	Thlr.	26	25	—,

d. i. um 3 Thlr. 16 Sgr. 8 Pf. niedriger als bei dem gewöhnlichen Puddelverfahren. —

Für deutsche Verhältnisse kommt Tappe im „Glückauf“ bei einer ähnlichen Gegenüberstellung zu einem etwas abweichenden Resultat, indem er für den gewöhnlichen Ofen die Kosten für Herdmaterial und Schrott nicht in Rechnung stellt, welche der englische Hüttenmann in die seinige eingeführt hat. Danach stellen sich unter Annahme eines Roheisens von 14 Thlr. pro 1000 Pfd. die Kosten für 1000 Pfd. Luppenstäbe im gewöhnlichen Ofen auf 21,48 Thlr., im rotirenden auf 22,35 Thlr., also letztere um 0,87 Thlr. höher. Tappe folgert daraus, dass eine so baldige Umwälzung des Puddelbetriebes durch Einführung des Danks'schen Ofens nicht zu erwarten sei, der Ofen aber, sobald es gelingt, das nochmalige Wärmen der Luppen überflüssig zu machen, mit Erfolg auf den Hütten Eingang finden könne. Hauptsächlich werde er sich da einbürgern, wo Erz für das Ofenfutter und Schrott billig sind, Roheisen und Arbeitslohn hoch im Preise stehen.

Endlich über den chemischen Theil der Vorgänge im rotirenden Puddelofen hat Snelus dem Iron and Steel Institute einen sehr eingehenden Bericht erstattet, bei dessen Wiedergabe theilweise ein sehr übersichtliches kritisirendes Referat im „Berggeist“ benutzt werden soll.

Nach einer allgemeinen Darstellung des Puddelprocesses überhaupt bemerkt Snelus, dass in dem alten Ofen der Sauerstoff zur Oxydation der Unreinigkeiten im Roheisen zum Theil von dem Herde, zum Theil von der durch die Ofenthür einströmenden Luft geliefert wird, welch letztere über das unbedeckte Eisen fortstreicht und es theilweise in Oxyd verwandelt; dieses reagirt dann wiederum während des Rührens auf das geschmolzene Eisen. Bei dem Danks'schen Ofen dagegen werde der gesammte Sauerstoff in Folge der Lage der Arbeitsthür und der Feuerführung aus dem Ofenfutter gezogen.

Wenn nun Kohlenstoff in freiem Sauerstoff verbrennt, so kann es nicht reducirend auf Eisenoxyd einwirken, wird er dagegen auf Kosten des gebundenen Sauerstoffs in dem Fütterungsmaterial oxydirt, so wird das Eisenoxyd entweder auf eine niedrigere Oxydationsstufe oder zu metallischem Eisen reducirt, welches das Ausbringen an Metall erhöht, wie auch die Praxis gezeigt hat. Da Snelus bei dem rotirenden Ofen in der Kochperiode niemals die gewöhnlichen blauen Flammen bemerkt hat, so schliesst er, dass der Kohlenstoff direct zu Kohlensäure verbrenne und daher ein Maximum von reducirender Einwirkung ausübe. Diese Annahme, wie auch die Abwesenheit von freiem Sauerstoff in der Flamme des Danks'schen Ofens werden übrigens von dem Referenten des „Berggeist“ mit Recht angezweifelt.

Der muthmassliche Betrag an Eisen, welcher durch die Bestandtheile des Ofenfutters der Luppe zugeführt wird, berechnet sich:

Kohlenstoff. Wenn der Kohlenstoff direct zu CO_2 oxydirt wird, und nicht zu CO, wie im gewöhnlichen Puddelofen, so würden 6 C zu CO_2 oxydirt, 16 O von Fe_2O_3 entnehmen müssen und $37\frac{1}{3}$ Fe reduciren. Wird dagegegen C nur zu CO verbrannt, so reducirt 1 C nur $3\frac{1}{9}$ Fe zu Metall.

Schwefel. Wird Schwefel durch Eisenoxyd zu SO_2 verbrannt, wobei Fe_2O_3 zu Fe_3O_4 reducirt wird, so würde 1 S 18 Fe_3O_4 geben. Doch ist es sicher, dass der grösste Theil des Schwefels als Schwefeleisen in die Schlacke geht, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man heisse Puddelschlacke mit Wasser begiesst.

Phosphor. Nimmt man an, dass auch Phosphor Eisenoxyd zu regulinischem Eisen reducire, während er selbst zu P_2O_5 wird, so würden 31 P 40 O bedürfen, welches von Fe_2O_3 genommen $92\frac{2}{3}$ Fe, oder 1 P = 3 Fe, geben würde.

Silicium. Um zu zeigen, dass Si sich auf Kosten von Fe_2O_3 oxydirt, erhitzte Snelus 5 g. krystallisirtes Silicium, innig gemengt mit 8 g. Bilbaoerz in einem dicht verschlossenen Kalktiegel 2 Stunden lang im Regenerativ-Stahlofen. Er erhielt hierbei das Silicium vollkommen zu SiO_2 oxydirt und innig mit reducirtem Eisen gemengt, wovon ein Theil zu Körnchen zusammengeschmolzen war, welche durch den Magnet ausgezogen, Kupfersalze metallisch fällten und mit verdünnter Salzsäure Wasserstoff entwickelten. Bei einer solchen Oxydation würden 14 Si 16 O verlangen, welches sie Fe_2O_3 entziehen und $37\frac{1}{3}$ Fe, oder 1 Si = $2\frac{2}{3}$ Fe, reduciren.

Mangan wird nach den Analysen vollkommen oxydirt, und wenn dieses durch Fe_2O_3 geschieht, so

würde 1 Gewichtstheil Mn ungefähr ebensoviel Fe reduciren. —

Was die zu dem Ofenfutter verwendeten Materialien betrifft, so darf das für die Grundmasse benutzte Erz kein chemisch gebundenes Wasser enthalten, weil dieses erst in höherer Temperatur entweicht und dann Sprünge verursacht. Auf den abgetrockneten unteren Herd wird eine Menge irgend eines kieselfreien Erzes aufgeschmolzen, wobei es nicht darauf ankommt, dass es chemisch gebundenes Wasser enthält, da dieses leicht ohne Schaden ausgetrieben wird. Durch langsame Umdrehung des Apparates erhält die ganze Oberfläche eine gleichmässige Glasur, und in das Bad geschmolzener Oxyde werden dann kalte Stücke eines reinen, möglichst festen Eisenerzes, wie das Mountain-ore, hineingeworfen, welche das umgebende Bad zum Erstarren bringen und mit den Spitzen selbst hervorragen. Das Aufschmelzen der Decke geschieht so abtheilungsweise, bis der ganze Herd damit versehen ist. Hierfür sind besonders Magneteisenstein, Eisenglanz und Titaneisenstein oder Ilmenit anwendbar, doch kann man dazu auch Eisenschrott nehmen oder sogar Puddelluppen, oder endlich geröstete, Oxydoxydul enthaltende Puddelschlacke, sogenannter Bulldogg, die entweder durch Erhitzen bei Luftzutritt absichtlich dargestellt wird oder sich auch von selbst erzeugt in solchen Schweissöfen, in denen man einen Herd aus Puddelschlacke anwendet, den man noch mit Hammerschlacke oder anderen Oxyden füttert.

Der Ilmenit oder Titaneisenstein kommt von Egersund in Norwegen und enthält ca. 40 pCt. Eisen und 25 pCt. Titansäure; er ist sehr feuerbeständig, aber springt in der Hitze leicht in Stücke. Die Titansäure (TiO_2) vertritt die Stelle der Kieselerde und geht vollständig in die Schlacke, wird aber nicht zu Metall reducirt, daher die nicht unbeträchtlichen Mengen von TiO_2, welche sich in den Luppenstäben nachweisen liess, nur von Schlacke herstammen konnte, die mechanisch in Streifen und Lamellen eingeschlossen war.

Blue Billy heissen die Rückstände der kupferhaltigen Schwefelkiese, die, meist aus Spanien stammend, in Nordengland zur Darstellung von Schwefelsäure abgeröstet werden. Um das Kupfer derselben zu gewinnen, werden sie zerkleinert, mit Kochsalz geröstet, um Kupferchlorid zu bilden, und mit Wasser und sehr verdünnter Salzsäure ausgelaugt. Hierdurch wird ihnen Kupfer und Schwefel soweit entzogen, dass sie als ein sehr reiches Eisenerz betrachtet werden können und auch vielfach in den Puddelöfen zum Futtern des Herdes Verwendung finden. Es enthält

FeO_3	Pb	Cu	S	Soda	Unlösliches
94,60	0,75	0,30	0,32	0,10	4,02.

Potteryerz ist gerösteter Thoneisenstein der Steinkohlenformation in Staffordshire; es liesse sich wol zum Schmelzen wie das Vorige verwenden, doch gab es wegen der vielen erdigen Bestandtheile eine zähe Puddelschlacke, die leicht in der Luppe zurückblieb.

Bilbaoerz ist ein rother, sehr reiner Brauneisenstein der Kreideformation in den baskischen Provinzen. Es ist ein eigenthümliches, rothes Hydrat, und mit nur halbsoviel Hydratwasser wie der gewöhnliche Brauneisenstein. Es ist nach der Formel $2\,Fe_2O_3 + H_2O$ zusammengesetzt und besteht aus

FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3	Mn_3O_4	MgO	SiO_2	P_2O_5	H_2O
4,00	80,28	2,66	1,15	1,26	5,00	0,04	5,62.

Marbellaerz ist ein zäher, compacter Magneteisenstein aus Portugal und sehr geeignet zum Futtern in Stücken, würde sich auch zum Einschmelzen anwenden lassen. Seine Zusammensetzung ist

FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	SiO_2	Wasser
22,21	63,50	0,83	1,98	1,41	7,78	2,00.

Lisbonerz ist ein Gemenge von Braun- und Magneteisenstein. Die Menge Brauneisenstein macht es leichter zerstörbar als das Vorige, wenn es in Stücken zur Decke verwendet wird; es ist aber sehr brauchbar zum Einschmelzen und besteht aus

FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3	Mn_3O_4	MgO	SiO_2	P_2O_5	H_2O.
4,00	80,28	2,66	1,15	1,26	5,00	0,04	5,62.

Iron Mountainerz ist ein ausserordentlich reiner und zäher Rotheisenstein, welcher in mächtigen Gängen im Porphyr vorkommt, und den berühmten Eisenberg in Missouri bildet. —

Die Art der Feuerführung, wie sie Danks angenommen hat, ist ein wichtiger Theil des Processes und giebt dem Puddler die Möglichkeit, gerade dann die Hitze rasch zu steigern, wenn er sie nöthig hat, oder auch die Verbrennung fast ganz zu verhindern. Die Anwendung von Gebläsewind verursacht auch einen Ueberschuss an Druck im Ofen, so dass keine kalte Luft durch den offenen Spalt an der Feuerbrücke eindringen und auf das Eisen oxydirend wirken kann.

Ein bedeutender Zuschlag von Puddelschlacke, Zängeschlacke und Walzsinter schien bei der Arbeit erforderlich. Die Zusammensetzung desselben war grossen Schwankungen unterworfen, doch hielt eine Durchschnittsprobe

Fe	P	S	SiO_2 und Unlösliches
59,5	1,04	0,20	14,4.

Von dem Eisen befand sich ein kleiner Theil, etwa 1,40 pCt., in metallischem Zustande. Bei dem Puddeln wurden durchschnittlich 340 kg. Schlacke pro Tonne zugeschlagen, was viel mehr ist, als sich bei dem Processe selbst erzeugen könnte, wobei höchstens 120 kg. pro Tonne fallen, während 398 kg. durchschnittlich erhalten wurden. Der Zweck dieses Zuschlages ist hauptsächlich, das Eisen gegen zu frühe Oxydation zu schützen, andererseits wirkt er aber selbst langsam oxydirend und giebt einen Theil seines Eisens an die Charge ab. Dieser Zuschlag ist aber keine Nothwendigkeit und kann selbst bei weissem Roheisen entbehrt werden, doch wird dann allerdings das Ofenfutter in viel stärkerem Grade mitgenommen.

Nach erfolgtem Einschmelzen wird ein Wasserstrahl gegen den niedergehenden Theil des Ofenfutters gespritzt, wodurch ein Theil Schlacke erstarrt und mit unter das geschmolzene Eisen genommen wird, wobei gleichzeitig wie bei dem Parry'schem Dampf-Feinfeuer

ein Theil des Schwefeleisens in der Schlacke zersetzt wird.

Verarbeitet man graues Eisen, so dauert dieser Feinprocess, den die englischen Puddler das Cementiren nennen, etwa 10 Minuten, während welcher Zeit das Eisen den grössten Theil seines Siliciums durch Oxydation verliert, das sich verschlackt; ebenso verliert sich der Schwefel und Phosphor zum Theil, während der Graphit sich vollends auflöst, und überhaupt kein Kohlenstoff oxydirt wird, ehe nicht das Silicium fast ganz beseitigt ist. Alsdann lässt man die Schlacke ablaufen, und die Kochperiode beginnt in ganzer Stärke. Wird dagegen weisses Roheisen verpuddelt, so dauert, wenn es wenig Silicium enthält, der Feinprocess nur sehr kurze Zeit, und das Kochen tritt schon 2 Minuten nach erfolgtem Einschmelzen ein, weshalb man auch bei dieser Art Eisen sehr wenig Schlacke anwendet. Anders verhält es sich bei siliciumreichem weissem Eisen, das zum Feinen auch mehr Zeit erfordet. In der Kochperiode bildet sich überhaupt wenig Schlacke, ein Beweis, dass das Silicium schon vorher fast vollständig eliminirt wurde. —

Die von Hrn. Snelus ausgeführten Analysen von Eisen- und Schlackenproben aus den einzelnen Stadien des Processes bieten ein ganz besonderes Interesse.

Es ist bekannt, dass alles Schmiedeeisen mehr oder weniger Schlacke mechanisch eingemengt enthält, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man ein Stück Schmiedeeisen abschleift, polirt und dann mit einer schwachen Säure anätzt, wobei sofort die schwarzen Schlackenflecken zum Vorschein kommen, die bei packetirtem und gewalztem Eisen sich zu Linien, den Schweissnäthen entsprechend, formiren. In dem früheren Berichte wurde mitgetheilt, dass die Danks'schen Luppen in Folge eines unvollkommenen Zängeapparates noch besonders schlackenreich ausfielen, daher es für die Untersuchung von Wichtigkeit war, zu ermitteln, wieviel der gefundenen Substanzen, namentlich der verunreinigenden, der Schlacke und wieviel dem Eisen selbst zuzurechnen sei. In einem der Oefen hatte man lange Zeit auf einer Decke von Titaneisenstein gepuddelt, dessen TiO_2 gänzlich in die Schlacke geführt wurde. So gab die in den zu untersuchenden Eisenproben vorhandene Menge von TiO_2 ganz unerwarteten Aufschluss über das Vorhandensein von mehr oder weniger Schlacke in denselben und forderte zu genauerer Untersuchung auf.

Snelus hat sich viel Mühe gegeben, eine Methode aufzufinden, um durch Auflösen das Eisen von der Schlacke zu trennen, doch gelang ihm dieses nicht, indem sich in sehr verdünnter Salpetersäure auch die Schlacke gleichzeitig auflöste. Freie Säuren werden zu diesem Zwecke auch nicht anwendbar sein, wol aber Lösungen von Metallsalzen, wie Kupferchlorid, Zinkchlorid, Chlorsilber, welche das metallische Eisen auflösen. Er sah sich daher zu einem mechanischen Trennungsverfahren genöthigt, indem er die Bohrspäne der Luppen und Luppenstäbe in einem Stahlmörser feinstiess und das Material durch ein Sieb von 14 Löchern auf den Centimeter Länge durchsiebte, wobei die flachgeschlagenen metallischen Theile darauf liegen blieben, während die spröden, gepulverten Schlackentheilchen hindurchfielen. Die so erhaltenen Substanzen wurden dann jede für sich auf Schwefel und Phosphor untersucht, doch stellte Snelus noch eine Controlprobe an, indem er etwa 5 Pfd. Eisen in einem Graphittiegel in einem Regenerativ-Gasschweissofen umschmolz, wobei natürlich die Schlacke sich von dem Eisen trennte, welches dann für sich untersucht werden konnte und Resultate gab, die der mechanischen Methode sehr nahe kamen.

I. Cleveland-Roheisen.

	Fe	Graph.	C	Si	S	P	Mn	TiO_2
a.	93,19	1,38	1,45	1,24	0,11	1,49	0,63	—
b.	95,03	—	2,83	0,82	0,09	0,91	—	—
c.	96,46	—	2,8	0,20	—	0,58	—	—
d.	98,08	—	1,17	0,05	—	0,52	—	—
e.	98,29	—	0,15	0,98	—	0,45	—	—
f.	97,13	—	0,15	0,14	0,04	0,47	0,14	0,94.

Von dem Vorstehenden ist *a* das ursprüngliche Roheisen, *b* dasselbe nach dem Einschmelzen, *c* 10 Minuten später, *d* 20 Minuten nach dem Einschmelzen, *e* die Luppe, *f* der Luppenstab.

Puddelschlacke:

	FeO	Fe_2O_3	SiO_2	TiO_2	P_2O_5	S
g.	—	—	21,54 (zusammen)		2,35	0,38
h.	56,57	6,65	6,73	18,50	2,77	0,21.

g ist Schlacke, entsprechend der Feinperiode vor dem Abstechen, *h* solche nach beendetem Processe; in ersterer ist das Eisen nicht bestimmt worden.

Nachdem die Bohrspäne des Luppenstabes im Stahlmörser zerstossen und abgesiebt waren, gab der metallische Theil *a*, und das im Tiegel umgeschmolzene Eisen *b*.

	Fe	Si	S	P
a.	99,54	—	0,29	0,43
b.	—	0,56	—	0,43.

Der Luppenstab bestand daher aus

Eisen:

Fe	Si	S	P
94,69	0,56	0,26	0,41.

Schlacke:

FeO	S	P_2O_5	SiO_2	TiO_2
3,12	0,01	0,14	0,33	0,92.

II. Coneygree-Roheisen.

	Fe	Gr.	C	Si	S	P	Mn	TiO_2
a.	93,29	2,74	0,16	2,58	0,13	0,63	0,92	—
b.	95,68	—	2,55	0,92	0,11	0,36	0,43	—
c.	96,55	—	0,27	0,07	0,29	0,18	0,05	—
d.	95,75	—	—	0,38	0,05	0,25	0,16	1,20
d_1.	98,43	—	—	0,19	—	0,22	—	0,32
d_2.	89,32	—	—	0,91	—	0,39	—	2,52.

Hiervon ist *a* das Roheisen, *b* nach dem Einschmelzen, *c* 5 Minuten später, *d* Luppenstab mit viel TiO_2, d_1 die grobe, d_2 die feine Substanz des Luppen-

stabes nach dem Stossen und Absieben, die Letztere mit sehr viel Schlacke, wie der Gehalt an TiO_2 zeigt. Das Einschmelzen hatte eine ganze Stunde gedauert, daher schon hierbei ein sehr grosser Theil von Si oxydirt worden war und die Feinperiode sich demgemäss auf 5 Minuten verkürzte. Die Luppenstäbe hielten in Folge des unvollkommenen Zängeapparates viel Schlacke, die sogar auf dem Bruche sichtbar wurde.

III. Derbyshire-Roheisen.

	Fe	Gr.	C	Si	S	P	Mn	TiO_2
a.	92,51	2,75	0,86	2,15	0,02	1,04	1,00	—
b.	95,68	—	2,90	0,46	0,01	0,51	0,14	—
c.	97,75	—	1,35	0,17	—	0,33	0,08	0,13
d.	98,07	—	0,15	0,22	—	0,23	—	0,52
e.	96,68	—	—	0,38	0,049	0,21	0,06	1,11.

a ist das Roheisen, *b* 8 Minuten später, ehe die Schlacke abgelassen wurde; *c* 20 Minuten später; da der Ofen kalt ging und das Futter sehr mitgenommen war, dauerte die Kochperiode länger als gewöhnlich; *d* ist ein Theil Luppe, *e* Luppenstab oder Rohschiene.

Schlacken:

	FeO	Fe_2O_3	SiO_2	TiO_2	S	P_2O_5
f.	54,55	4,30	17,57	12,40	0,25	3,97
g.	52,05	3,86	11,87	14,80	0,16	2,10.

f entspricht *b* und ist die abgelassene Schlacke; *g* ist die Schlacke, welche mit der Luppe aus dem Ofen kam. Nimmt man an, dass die im Luppenstabe mechanisch eingemengte Schlacke die Zusammensetzung von *g* habe, so würde, wenn man den resp. Gehalt an TiO_2 zum Anhalt nimmt, seine Zusammensetzung sein:

Eisen:

Fe	S	P
93,35	0,04	0,15.

Schlacke:

FeO	S	P_2O_5	SiO_2	TiO_2
4,28	0,01	0,15	0,88	1,11

und das Eisen frei von Schlacke würde bestehen aus

Fe	C	Si	S	P
99,80	—	—	0,4	0,16.

IV. Strahliges Wales-Roheisen.

Dieses Roheisen ist sehr unrein, da es fast ausschliesslich aus Puddel- und Schweissofenschlacken erblasen ist; es ist ein eigentliches Schlacken-Roheisen, mit hohem Phosphor- und Graphitgehalt, daher sehr grau. Das erzielte Schmiedeeisen war dennoch von guter Beschaffenheit und etwas rothbrüchig, während man eher hätte Kaltbruch erwarten sollen, und sehr fest.

	Fe	Gr.	C	Si	S	P	Mn	TiO_2
a.	93,88	2,31	—	0,89	0,76	2,17	0,12	—
b.	97,47	—	1,29	0,18	0,25	0,86	—	—
c.	98,83	—	—	0,17	0,07	0,40	—	—
d.	—	—	—	0,33	0,06	0,38	0,06	Spur.

a ist das Roheisen, *b* nach dem Einschmelzen in 37 Minuten, *c* 10 Minuten später, *d* Puddelstab. Der Titangehalt ist deshalb kaum mehr wahrnehmbar, weil das Futter meist verschwunden war.

Schlacke:

SiO_2	S	P_2O_5
24,77	0,37	3,36.

Dieselbe ist 3 Minuten vor *c* genommen und hat eine grosse Menge Phosphor aufgelöst.

Die Luppenstäbe aus zwei anderen Hitzen desselben Roheisens hielten:

Si	S	P	Mn
0,42	0,09	0,32	0,06
0,69	0,08	0,15	0,64

und die entsprechenden Puddelschlacken:

Fe	Unlösl.	S	P_2O_5
—	21,06	0,42	4,28
54,85	20,49	0,38	4,22.

V. Wales Frisch-Roheisen.

	Fe	Gr.	C	Si	S	P	Mn
a.	94,85	—	2,51	1,09	0,72	0,75	0,20
b.	—	—	—	0,31	0,07	0,23	0,08.

a ist gewöhnliches Dowlais Frisch-Roheisen, *b* der daraus erzeugte, sehr sehnige Luppenstab.

VI. Graues Wales Frisch-Roheisen.

	Fe	Gr.	C	Si	S	P	Mn
a.	92,88	2,13	—	3,24	0,10	0,22	0,42
b.	98,28	—	—	0,48	0,02	0,06	0,07
b_1.	98,69	—	—	0,39	—	0,05	—
b_2.	92,83	—	—	1,29	—	0,16	—
c.	98,08	—	—	0,27	—	0,06	—.

a ist ein gutartiges graues Roheisen, das zur Blechfabrication benutzt wird; *b* der daraus dargestellte Luppenstab; b_1 der gröbere und b_2 der feinere Theil des im Mörser gestossenen und abgesiebten Luppenstabes und *c* daraus gezogener Gitterdraht.

Schlacken:

FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3	Mn_2O_4	CaO	MgO	S	P_2O_5	SiO_2
59,14	20,94	1,76	1,21	0,25	0,42	0,33	1,20	14,17.

Der verhältnissmässig hohe Gehalt dieser Schlacke an Phosphorsäure, von welcher zwei andere Proben resp. 1,13 und 1,67 ergaben, rührt nicht aus dem Eisen her, sondern aus der zugeschlagenen Puddelschlacke, welche in diesem Falle hätte durch einen reinern Zuschlag ersetzt werden müssen. —

Werden nun noch die Ergebnisse dieser Analysen mit den oben angegebenen Reductionszahlen combinirt, so erhält man das theoretische Ausbringen, welches sich bequem mit dem wirklichen Ausbringen vergleichen lässt. Es würde folgen aus

Cleveland-Roheisen:

C	$3,18 \times 6,22 =$ Fe	19,77
Si	$1,23 \times 2,66 =$ -	3,27
P	$1,49 \times 3 =$ -	4,47
Fe und Mn	$=$ -	94,00
		121,51

oder 300 kg. Roheisen müssten 364,53 kg. regulinisches Eisen geben, wenn im Ofen kein Fe oxydirt würde; in

Wirklichkeit erhielt man 364 kg. Luppenstäbe; rechnet man davon 5 pCt. auf Schlacke, so würde das Ausbringen doch immerhin noch 340,9 kg. betragen haben.

Coneygree-Roheisen würde sich, wie folgt, verhalten:

C	2,74 × 6,22	= Fe	17,04
Si	2,25 × 2,66	= -	5,98
P	0,632 × 3	= -	1,89
Fe und Mn		= -	94,2
			119,11

und 600 kg. Roheisen würden 357,33 kg. Eisen geben können.

Derbyshire-Roheisen giebt:

C	3,11 × 6,22	= Fe	19,34
Si	2,15 × 2,66	= -	5,71
P	1,04 × 3	= -	3,12
Fe und Mn		= -	93,52
			121,68

und 300 kg. = 365,04 kg.

Strahliges Wales-Roheisen:

C	2,31 × 6,22	= Fe	14,31
Si	0,89 × 2,66	= -	2,36
P	2,17 × 3	= -	6,51
Fe und Mn		= -	93,99
			117,17.

300 kg. Roheisen würden demnach 351,01 kg. Luppeneisen geben können.

Wales Frisch-Roheisen:

C	2,51 × 6,22	= Fe	15,61
Si	1,09 × 2,66	= -	2,89
P	0,66 × 3	= -	1,68
Fe und Mn		= -	95,06
			115,23.

300 kg. Roheisen geben demnach 345,69 kg.

Granes Wales Frisch-Roheisen:

C	3,23 × 6,22	= Fe	20,09
Si	3,23 × 2,66	= -	8,58
P	0,21 × 3	= -	0,63
Fe und Mn		= -	93,3
			122,60

oder 300 kg. Einsatz würden 367,80 kg. Eisen geben können.

Nun ist es zwar sicher, dass die Oxydation der betreffenden Stoffe keineswegs allein durch Fe_2O_3 erfolgt, doch muss demselben unstreitig ein grosser Antheil an dem erhöhten Ausbringen zugeschrieben werden, wenn auch nicht wenig auf Rechnung von angewendetem Schrott und von Eisen kommen mag, das bei den vorigen Chargen im Ofen hängen geblieben ist. Wenigstens hat Snelus beobachtet, dass das Ausbringen grösser war, wenn der Ofen sehr heiss war und lange hintereinander gearbeitet hatte. Wahrscheinlich wird sich bei regelmässigem Betriebe das Ausbringen geringer, aber regelmässiger zeigen.

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge in Westfalen.

Von **Aug. Gerhardt.**

(Hierzu Tafel XI bis XIV nebst Blatt 4.)

(Fortsetzung von Seite 305.)

2. Sulfatisiren der Erze.

Der Process des Sulfatisirens oder Aufschliessens der Erze mit schwefelsauren Dämpfen ist ähnlich der Schwefelsäure-Darstellung. Die durch die conischen Oefen und den Muffelofen erzeugte schweflige Säure tritt mit einem Ueberschuss von Luft in einen Canal, in welchem zur weiteren Oxydation und Erzeugung von Stickoxydgas an einer heissen Stelle etwas Salpeter durch Schwefelsäure zersetzt wird. Das so gebildete Stickoxydgas nimmt von der überschüssigen Luft Sauerstoff auf, geht in Untersalpetersäure über, und diese setzt sich mit der schwefligen Säure zu saurem schwefelsaurem Stickoxydgas um. Zu diesen Dämpfen tritt der durch die Dampfkessel erzeugte Wasserdampf, und beide gehen dann vereint durch den Hauptcanal unter einen Erzkasten.

Die Hauptaufgabe bei dieser Aufschliessungsmethode ist:

1) dass die Dämpfe eine gewisse Wärme haben, um zunächst das Erz zu erwärmen und es dann mindestens auf 15 bis 20 Grad zu erhalten, weil erfahrungsmässig der Aufschliessungsprocess bei einer gleichmässigen Temperatur am vortheilhaftesten vor sich geht. Durch Zuführung von mehr oder weniger Dämpfen wird dies bewirkt;

2) dass der zugeführte Wind, die Erzeugung von schwefliger Säure, der Wasserdampf und das Stickoxydgas in einem richtigen Verhältnisse stehen, diese auch gleichmässig beschafft und zugeführt werden. Durch Mangel an Luft wird weniger schweflige Säure entwickelt, auch ist dann die nöthige Pressung der Dämpfe durch die Erzschichten nicht vorhanden. Bei überschüssiger Luft hingegen werden die erzeugten Dämpfe zu schnell durch das Erz getrieben und wirken daher weniger. Der Mangel an Wasserdampf verursacht Verlust an schwefliger Säure, auch ein Festbrennen der Erze

an den Stellen, wo die Dämpfe eintreten, letztere finden zu wenig Condensirpunkte, durchstreichen zu schnell das Erz und gehen in's Freie. Bei einem Ueberschuss von Wasserdämpfen ist die Wirkung der Säure auf das Erz zu schwach und verlängert die Arbeit. Auch der Mangel an Stickoxydgas hindert die Säurebildung. Bekanntlich giebt die Salpetersäure 1 Aequivalent Sauerstoff an die Säure ab und bildet durch die Einwirkung des mit eingeführten Wasserdampfes Schwefelsäure und Untersalpetersäure. Letztere zersetzt sich wieder durch die Berührung mit Wasserdampf in Stickoxydgas und Salpetersäure, welche letztere wieder oxydirend auf die schweflige Säure wirkt, während das Stickoxyd 2 Aeq. Sauerstoff aus der überschüssigen Luft aufnimmt und Untersalpetersäure bildet. Da letztere wieder dieselbe Rolle spielt, so geht eine fortwährende Zersetzung und Neubildung der Salpetersäure vor sich, bis kein Antheil mehr vorhanden ist, welcher an der Reaction theilnehmen kann. Um diesen aber zu ersetzen, wird zu gewissen Zeiten etwas Salpeter eingesetzt, dessen Menge in 24 Stunden etwa 4 Pfd. mit 5½ Pfd. Schwefelsäure beträgt.

Wird die Arbeit mit der gehörigen Sorgfalt geführt, so durchstreichen die Dämpfe die Erzlagen ziemlich gleichmässig, die gebildete wässerige Schwefelsäure haftet und saugt sich in das Erz, zerstört die kohlensauren Verbindungen und verbindet sich nach und nach mit den freiwerdenden Metalloxyden und Erden zu schwefelsauren Salzen. Diejenigen Dämpfe, welche sich beim Durchgehen durch das Erz nicht condensirt haben, entweichen in das Freie. Nach 4 bis 5tägigem Durchgehen der Dämpfe wird die Erzoberfläche feucht, und es blühen schwefelsaure Salze aus, was ein Merkmal ist, dass der Process vorschreitet. Je nach dem Zug und Druck der Dämpfe zeigt sich dies Ausblühen an verschiedenen Stellen, und wird das Erz als aufgeschlossen betrachtet, wenn es sich auf der ganzen Oberfläche zeigt. Ist kein Fortschritt mehr wahrzunehmen, so kommt man zu Hülfe, indem man das Erz mit einer Schaufel umsticht, um es zu lockern, oder die Stelle, wo ein stärkerer Zug ist, mit feinerem Erz überdeckt. Bei mittelmässiger Dampfentwickelung ist ein Erzquantum von 1300 Ctr. in 8 bis 9 Tagen aufgeschlossen.

3. Ablangen der Erze.

Die durch die Dämpfe gelösten Bestandtheile der Erze sind zum grössten Theile schwefelsaure Salze und haften theils an den noch festen Erzstücken oder bilden eine schlammige Masse, welche nun abgelaugt wird. Hierbei wird ein Theil der Erzoberfläche mit 460 bis 620 l. (150 bis 200 Cubikfuss) schwacher Lauge so lange besprengt, bis sie so viel Salze aufgenommen hat, dass sie 20 Grad B. schwer ist. Die Manipulation hierbei ist folgende: Durch eine Pumpe wird die Lauge zu- und abgeführt, zunächst in ein auf dem Erzkasten stehendes flaches Fass gehoben, und aus diesem wird durch einen Arbeiter mit einer hölzernen Wurfschaufel das Erz besprengt. Die Laugentropfen treffen so die einzelnen Erztheile, lösen die Salze und sickern nach und nach auf die Sohle des Kastens, von welcher sie entweder wieder auf das Erz oder zur Cementation geführt werden. Sind auf diese Weise die meisten Salze von dem Erz abgelaugt, so wird die obere Erzlage mit einer Schaufel umgestochen oder gelockert, und da gewöhnlich noch nicht alles Kupfer aufgeschlossen ist, so werden noch einige Tage schwächere Dämpfe durchgeleitet, worauf wiederum das Erz mit schwacher Lauge behandelt wird. Zuletzt wird Wasser genommen. Um sich Gewissheit zu verschaffen, ob die Erze entkupfert sind, wird von den einzelnen Lagen eine Probe genommen und diese auf Kupfer untersucht. Giebt die Probe nur ½ pCt. Kupfer, so wird das Erz als abgelaugt betrachtet, hält es mehr, so geht es dem Betriebe wieder zu.

Nicht alles Kupfer wird durch diesen Process aufgeschlossen, ein Theil bleibt in den grösseren Erzstücken, in welche die Dämpfe in Folge ihrer Dichtigkeit nicht einzudringen vermögen, ein anderer Theil ist als Schwefelverbindung vorhanden, auch bleibt immer kupferhaltige Solution in und an dem Erz haften, so dass im Ganzen 0,4 bis 0,5 pCt. Kupfer in den Erzrückständen enthalten sind.

Die Dauer der Sulfation bis zu Ende des Ablaugens beträgt bei einem Kasten mit 1300 Ctr. Erz durchschnittlich 15½ Tag, und werden daher im Tage etwa 168,7 Ctr. Erz entkupfert.

Die abgelaugten Erzrückstände sind dann mürber geworden und durch den Letten und die dabei gebildete schwefelsaure Kalkerde oft sehr schmierig und lassen sich deshalb schwer abwässern. Nach einer Untersuchung enthalten sie:

71,080	pCt.	Kieselerde,
0,562	-	Kupfer,
6,000	-	Eisen,
8,960	-	Kalkerde,
1,100	-	Thonerde,
5,486	-	Schwefelsäure,
6,230	-	Wasser.
99,418	pCt.	

Die schwachen wässerigen Lösungen, welche zuletzt durch das Abwässern der Erze erhalten werden, bleiben unter dem Erzkasten stehen und werden von hier nach Bedürfniss wieder zu der Arbeit genommen. Die concentrirte, 20 Grad B. schwere Lauge kommt zur Cementation oder Entkupferung. Nach einer Untersuchung dieser Lauge in dem Jahre 1868, wo der Cubikmeter 1150 kg. (der Cubikfuss 71 Pfd.) wog, hielt dieser

48,856 kg.	(2,961 Pfd.)	schwefelsaures	Kupferoxyd,
62,584 -	(4,096 -)	-	Eisenoxydul,
10,620 -	(0,680 -)	schwefelsaure	Kalkerde,
20,625 -	(1,250 -)	-	Thonerde,
2,327 -	(0,141 -)	überschüssige	Schwefelsäure.
150,062 kg.	(9,128 Pfd.).		

4. Fällen des Knpfers aus den Laugen.

Die Entkupferung dieser Lauge wird durch Eisenblechabfälle bewirkt und in zwei hölzernen Kasten von

0m,62 (2 Fuss) Tiefe, 2m,35 (7 Fuss 6 Zoll) Breite und 6m,59 (21 Fuss) Länge, welche in Letten gelegt sind, vorgenommen. Um das Fällen des Kupfers aus der Lauge in der kürzesten Zeit und mit dem wenigsten Eisenverbrauch auszuführen, wird darauf geachtet, dass

1) die von dem Erz abgezogene Lauge noch wenigstens eine Temperatur von 15 bis 18 Grad hat, weil dann die Reaction des Eisens stärker ist als bei kälterer Lauge;

2) dass die Lauge nicht zu sauer ist. Die Fällung des Kupfers geht zwar dadurch schnell von Statten, aber es wird mehr Eisen gelöst;

3) dass die Blechabfälle locker und im Winkel gebogen im Kasten liegen, damit die Flüssigkeit immer Berührungspunkte findet.

Sind diese Bedingungen erfüllt, so geht die Fällung des Kupfers zuerst etwas stürmisch, später aber ruhiger von Statten. Ist der Kupfergehalt in der Lauge hoch, so setzt sich das Kupfer, nachdem der Rost vom Eisen abgelöst ist, in dünnen Schalen fest an das Eisen, wird aber später körniger und zuletzt schwammiger Natur. Bei niedrigem Kupfergehalte ist das gefällte Kupfer feinkörniger und schwammiger. Durch den Ansatz an das Eisen geht das Fällen langsamer, weil der galvanische Strom weniger stark wirken kann. Das Fällen von 460 bis 620 l. (160 bis 200 Cubikfuss) Lauge, welches Quantum jedesmal zur Fällung kommt, dauert 20 bis 24 Stunden. Durch einen blanken Eisenstab, welchen man in die Lauge führt, wird erkannt, ob die Lauge entkupfert ist. Bleibt dieser rein, so ist das Kupfer gefällt, läuft er hingegen rothbraun an, so ist noch Kupfer in der Lauge.

Ist die Lauge entkupfert, so wird sie durch einen bleiernen Heber ausgehoben und kommt zur Eisenvitriol-Bereitung, oder wird auch wol, da sie noch freie Säure enthält, nochmals zur Lösung der Salze vom Erz benutzt. Sie hat den Namen Rohlauge erhalten und ist 20,5 Grad B. schwer. Nach einer Untersuchung in dem Jahre 1868 hielt 1 cbm (1 Cubikfuss)

131,109 kg.	(7,946 Pfd.)	schwefelsaures	Eisenoxydul,
10,890 -	(0,660 -)	schwefelsaure	Kalkerde,
20,823 -	(1,262 -)	-	Thonerde,
Spur . . .		überschüssige	Schwefelsäure.
162,822 kg.	(9,868 Pfd.).		

Die Untersuchung dieser Lauge ergiebt, dass sich die Schwefelsäure der schwefelsauren Kupferlösung mit Eisenoxydul verbunden hat, während die anderen Salze fast dieselben geblieben sind.

Der Eisenverbrauch zur Fällung des Kupfers aus den Laugen ist hoch. Theoretisch berechnet, würden zur Fällung von 100 Pfd. Kupfer 88,5 Pfd. Eisen erforderlich sein, es werden aber in der Praxis, wie in der nachfolgenden Betriebstabelle angeführt wird, bedeutend mehr verbraucht, wovon der Grund in der sauren Beschaffenheit der Laugen und in dem an den Blechen sitzenden Rost zu suchen ist.

Das zu cementirende Laugenquantum beträgt durchschnittlich im Jahre 233,700 l. (75,600 Cubikfuss) oder von 100 Ctr. Erz 3770 l. (122 Cubikfuss) oder zu 100 Pfd. Kupfer 2780 l. (90 Cubikfuss).

5. Separiren und Waschen der Cementkupfer.

Das durch die Fällung der Lauge erhaltene Cementkupfer wird dem Kasten entnommen, sobald sich grössere Mengen davon angesammelt haben. Es besteht aus feinen Kupfertheilchen bis zu Kupferknoten, von dunkelrothbrauner Farbe, gemengt mit Eisentheilen und anhängenden schwefelsauren Salzen. Wegen der letzteren Beimengung wird es zunächst durch ein Messingsieb, welches auf 100 □cm 60 Löcher (auf den Quadratzoll 4 Löcher) hat, geschlagen. Die im Sieb zurückbleibende Gröbe wird mit der Hand sortirt. Das Eisen geht der Niederschlagsarbeit und das Kupfer dem anderen Kupfer zu. Wegen der beigemengten Salze, welche bei der weiteren Verhüttung schädlich sind, wird sämmtliches Kupfer mit reinem Wasser in Gräben gewaschen. Die Gräben sind von 46mm (1¾ Zoll) starkem Eichenholz, 3m,14 (10 Fuss) 0m,62 (2 Fuss) breit und 420mm (16 Zoll) tief. Sie sind mit hölzernen Nägeln zusammengeschlagen. An der einen Giebelwand sind fünf Löcher in verschiedener Höhe angebracht, zum Ablassen der Waschwasser. Zum Waschen dient eine dreieckige kupferne Kratze, von 155mm (6 Zoll) Seite des Blattes, dessen Ecken abgerundet sind und welches in der Mitte mit einem Stiel versehen ist. Die Manipulation beim Waschen ist einfach. In jeden Graben kommen 46 bis 60 l. (1½ bis 2 Cubikfuss) Cementkupfer; man lässt dann Wasser einlaufen und arbeitet mit der Kratze das Cement auf und durcheinander. Hierdurch werden die einzelnen Cementtheilchen getrennt, das Wasser löst nach und nach die schwefelsauren Salze, sondert die leichteren unreineren Kupfer- und Eisentheilchen, und wird dann in einen grösseren Kasten geführt, in welchen sich die dabei erhaltenen Schlämme absetzen. Dieses Waschen wird so lange fortgesetzt, bis die Waschwasser klar bleiben. Das gewaschene Cementkupfer oxydirt sich sehr leicht an der Luft, besonders wenn es nicht ganz rein gewaschen ist; die schwefelsauren Salze zersetzen sich dann, erhitzen das Ganze und bilden eine feste Masse. Um dies zu verhindern, wird es oft in Wasser angesammelt.

Die abgeführten Waschwasser enthalten eine Menge feine suspendirte Theilchen von Cementkupfer, und um diese zu gewinnen, lässt man sie in grosse Sümpfe gehen, wo sie sich allmälig absetzen. Die Waschwasser werden dem Laugbetriebe wieder zugeführt, die Schlämme hingegen zur weiteren Verhüttung angesammelt.

Das gewaschene Cement hat eine bräunlich kupferrothe Farbe, ist theils schalig, grösstentheils aber körnig bis schlammig, enthält schiefrige Theilchen des von der Fällung herrührenden Eisens, einige schwefelsaure Salze und Kieselerde, welche mechanisch durch die Lauge mit übergeführt ist.

Nach einer Untersuchung in 1868 enthielten 100 Gewichtstheile

	a) des körnigen Cements:	b) des schlammigen Cements:
Kupfer	60,900	61,661
Eisen	2,900	1,600
Blei	0,683	0,324
Schwefelsäure	1,866	2,400
Kalkerde	1,120	1,025
Magnesia	0,030	1,700
Kiesel und Thonerde	1,150	
Arsen	Spur	Spur
Wasser	31,311	31,290
	100,000	100,000

6. Zugutemachung der Cementkupfer.

Das gewaschene Cement wird direct im Flammofen zu Garkupfer verarbeitet. Die erhaltenen Schlämme hingegen werden in einem Krummofen auf Schwarzkupfer verschmolzen, welches dann weiter im Flammofen zugutegemacht wird. Die Schlämme sind sehr fein und bestehen grösstentheils aus Eisenoxyd und Oxydul. Ihr Kupfergehalt beträgt 10 bis 24 pCt.

Durchschnittlich werden von 100 Ctr. Erz ca. 180 Pfd. gewaschenes Cement und 80 Pfd. Schlämme, oder von 100 Ctr. niedergeschlagenem Cementkupfer 69,2 pCt. gewaschenes Cement und 30,8 pCt. Schlämme erhalten.

Hierauf soll zunächst eine tabellarische Zusammenstellung des schwefelsauren Laugebetriebes und der erhaltenen Betriebsresultate der Jahre 1863 bis 1869 folgen:

Tabellarische Zusammenstellung des schwefelsauren Laugebetriebes.

Jahr	Verarbeitete Erze	Gehalt der Erze	Materialienverbrauch				Production an			Kupferausbringen	100 Pfd. Kupfer gebrauchten:				
			Schwefelkies	Zinkblende	Steinkohlen	Eisen	Cementkupfer	Cementschlämme	Garkupfer		Erz	Schwefelkies	Zinkblende	Steinkohlen	Eisen
	Ctr.	pCt.	Ctr.	Ctr.	Hektoltr. (Scheffel)	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	pCt.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Hektoltr. (Scheffel)	Pfd.
1863	61,625	2,63	5171	11093	4425 (8046)	118,653	159,338	30.458	103,763	1,68	59,4	5,94	10,70	4,26 (7,75)	114,3
1864	73,463	1,64	5475	7910	4011 (7292)	101,189	142,046	23,995	91,166	1,24	80,5	8,05	8,67	4,39 (7,99)	119,9
1865	64,865	1,61	5475	7976	4076 (7357)	77,814	102,936	25,514	69,716	1,07	93,0	9,20	11,44	5,61 (10,55)	111,8
1866	60,010	1,27	6310	7002	4237 (7521)	98,347	25,855	37,608	72,185	1,20	83,1	8,31	9,70	5,73 (10,42)	136,2
1867	47,982	2,66	6042	8153	4219 (7653)	109,656	118,470	27,750	81,257	1,69	59,4	7,46	10,03	5,18 (9,41)	134,9
1868	52,216	2,59	6632	7610	4389 (7980)	111,495	107,330	18,210	71,238	1,36	73,4	9,31	10,68	6,16 (11,20)	156,2
1869	58,643	2,40	6563	8234,5	4399 (7989)	93,922	102,305	22,070	69,672	1,19	84,1	9,40	11,82	6,33 (11,50)	134,8
	418,804	2,21	41,668	46978,5	29,615 (53.847)	711,076	758,280	285,600	558,995	1,33	74,9	7,46	8,40	5,30 (9,63)	127,2

Nach dieser Zusammenstellung sind von den in Arbeit genommenen und durch die Probe ermittelten 2,21 pCt. kupferhaltigen Erzen nur 1,33 pCt. Kupfer ausgebracht und 0,88 pCt. Kupfer in den Erzrückständen geblieben, was hoch ist, und durch das Vorhergehende schon motivirt wurde.

(Fortsetzung folgt.)

Vermischtes.

Die Freilegung des Hell-Gate im East River bei New-York.

(Nach „Scribner's Monthly Magazine".)

(Hierzu Figur 1 und 2, Blatt 5.)

Es war im Jahre 1615, als der holländische Schiffer **Adrian Block** mit seinem Schiffe „Onrust" (Ruhelos) sich zuerst einen Weg durch die nördliche Einfahrt des East River, welcher die New-York- oder Manhattan-Insel von Long Island trennt, bahnte und durch die wegen ihrer Klippen und Wirbel äusserst gefahrvolle Stelle an der Südspitze der erstgenannten Insel, wo jetzt die grösste Handelsstadt der neuen Welt sich ausbreitet, in die Bai von New-York gelangte. **Block** nannte den ganzen von ihm befahrenen Meeresarm, wegen der Aehnlichkeit mit einem gleich schwer zu passirenden Arme der Schelde, das Hellegat oder Höllenthor, ein Name, welcher später nur der gefährlichen Stelle dicht bei New-York geblieben ist, während die ganze Wasserstrasse den Namen East River erhielt.

Die äusserst heftige Strömung an dieser Stelle, welche zusammen mit den die Fahrstrasse verengenden Klippen diese Stelle für die Schifffahrt so gefährlich macht, entsteht durch die Differenz in der Höhe von zwei Fluthwellen, von denen die eine durch den westlichen Eingang bei Sandy Hook, die andere östlich bei Newhaven in den East River tritt, und welche an dieser Stelle des Meeresarmes aufeinander treffen. Die Strömung findet daher auch nur bei wachsender Fluth und während der Ebbe Statt, während bei Hochfluth und bei Niedrigwasser, wenn die Höhendifferenz sich ausgeglichen hat,

eine vollständige Ruhe eintritt. Im Allgemeinen setzt die ostwärts gerichtete oder Fluthströmung etwa 50 Minuten nach dem Hochwasser ein, wogegen die westliche oder Ebbeströmung etwas früher nach der Ebbe beginnt.

Von den drei auf dem beistehenden Kärtchen, Fig. 1, Blatt 5, angegebenen Fahrstrassen ist der Main ship channel die sicherste, weil sie bei verhältnissmässig grösserer Wassertiefe die geringste Stromgeschwindigkeit, 4 bis 5^{km} in der Stunde hat; der Middle channel hat von 7 bis 13^{km} Geschwindigkeit, der Eastern channel ungefähr $5\frac{1}{2}$^{km}. Ausserdem beträgt die Geschwindigkeit des Stromes gegenüber von Hallet's Point 15 oder 16^{km}, zwischen Shell Drake Rock und Holmes Rock 7 bis 14^{km}, unterhalb Pot-Rock noch 4 bis 9^{km}. Es ist also Segelschiffen nur bei ganz günstigem Winde möglich, gegen die Strömung anzukämpfen und die vielfachen Klippen und Wirbel an denselben zu vermeiden, und es ist natürlich, dass an dieser Stelle auf einer Strecke von etwa 2000^m, besonders ehe etwas für die Freilegung des Canals gethan wurde, mehr Schiffe zu Grunde gingen, als in gleicher Zeit auf den übrigen Gewäsern bei New-York. Selbst noch jetzt ist es nichts Aussergewöhnliches, dass an einem Tage zwei oder drei Fahrzeuge an's Land getrieben werden oder auf die Klippen, besonders Frying Pan und Gridiron auflaufen.

Besonders schwer aber wurde von jeher der Umstand empfunden, dass die Naturverhältnisse im Hellgate es den grösseren Schiffen unmöglich machten, durch die östliche Einfahrt des East River in den Hafen von New-York zu gelangen. Für die aus Europa kommenden Fahrzeuge wäre diese Einfahrt die nächste, während sie jetzt die westliche Einfahrt von Sandy Hock aufsuchen müssen. Letztere ist aber den Stürmen ausgesetzt und durch eine Sandbank verschlossen, so dass tiefgehende Fahrzeuge nur bei Fluth einfahren können. Auch das Fahrwasser im Inneren des Canals hat bei vielen Curven eine nur geringe Fahrtiefe und einige wandernde Untiefen. Eine Freilegung des Hellgate musste also den Schiffen einen Umweg von etwa 90^{km}, die jetzt nothwendige Fahrt nach Westen an einer stürmischen Küste entlang und das Warten vor der Einfahrt bei Sandy Hock abnehmen und so die Fahrt von Europa um etwa einen Tag abkürzen.

Nichts war daher natürlicher, als dass unter den Wünschen des New-Yorker Handelsstandes die Freilegung dieser Strasse mit die hervorragendste Stelle einnahm. Vor einer längeren Reihe von Jahren schien indessen die Ausführung zu den Unmöglichkeiten zu gehören, da man für dieselbe weder Verfahrungsarten noch Werkzeuge kannte, es selbst an einer genauen Aufnahme der gefährlichen Localität mangelte. Lange Zeit fanden auch die Bemühungen der New-Yorker Kaufleute bei dem Congress kein Gehör, bis im Jahre 1845 wenigstens eine Untersuchung der Klippen und Strömungen angeordnet wurde, welche dem damit betrauten Marineoffizier nach ihrer Beendigung anfangs 1848 zu der Ueberzeugung brachte, dass die schleunigste Abhülfe dringend geboten sei, welche auch von der Stadt auf's Neue beantragt wurde. Die Antwort des Congresses war der Befehl zu einer neuen Untersuchung Ende 1848. Letztere hatte das gleiche Resultat wie die frühere, veranlasste aber nun eine nochmalige Recherche von Seiten des Congresses, welche 1851 ausgeführt wurde und auf deren Resultate hin eine Karte angefertigt wurde, welche dem Kärtchen Fig. 1 als Original zur Verkleinerung gedient hat. Die Tiefenangaben sind in der Copie weggelassen worden.

Als sich zu dieser Zeit der Franzose Maillefert erbot, auf Grund von ihm angestellter Versuche die Sprengung der Riffe mit geringen Kosten zu bewerkstelligen, sah man von jeder Unterstützung durch den Congress ab, und gab Henry Grinell die Summe von 5000 Doll. zur Anstellung eines Versuches her. Maillefert erbot sich für 15,000 Doll. die unbequemsten drei Riffe, Pot-Rock, Frying-Pan und Ways Reef, welche den Zugang nach dem Main ship channel erschwerten, fortzubringen. Sein Verfahren bestand darin, unter Ausschluss aller Bohrarbeit, welche allerdings bei den Wasserverhältnissen mit unendlichen Schwierigkeiten verknüpft gewesen wäre, die Pulverladung auf die Oberfläche der Felsen zu legen, und indem er das Wasser als Widerlager benutzte, denselben zu erschüttern und allmälig wegzusprengen. Der erste Versuch wurde am Pot-Rock angestellt und riss allerdings etwa 1^m,2 von dessen Oberkante los. Die Oberkante des genannten Riffes ging ursprünglich bis auf 2^m,4 unter Niedrigwasser und erstreckte sich nach der Stromrichtung etwa 40^m mit einer mittleren Tiefe von 3^m. Bei einer Tiefe von 7^m,3 hatte es eine Länge von 76^m bei etwa 23^m Breite. An seiner höchsten Stelle hatte der Felsen eine Fläche von 1^m,8 im Quadrat and fiel dann gleich schroff theils auf 4^m,5, theils auf 7^m,3 ab. Frying Pan war ein schmaler Grat, 2^m,7 unter der Wasserfläche, und erstreckte sich von Norden nach Süden, während Ways Reef aus zwei Felsen bestand, einer Spitze mit 1^m,5 und einem flacheren Felsen, der oben ein Plateau von 3^m im Quadrat bildete, mit 4^m,3 Wassertiefe.

Maillefert's Operationen rückten langsam fort, wie eben die Geldmittel flossen, bis er im März 1852 durch einen zur Unzeit unter seinem Boote losgehenden Schuss stark beschädigt wurde. Bis zu dieser Zeit hatte er auf Pot-Rock 284 Schüsse mit etwa 17,000 kg. Pulver wirken lassen, welche das Riff bis zu einer geringsten Tiefe von 5^m,5 entfernten. Bei Frying Pan und Ways Reef waren etwa 14,000 kg. Pulver verwendet, welche diese auf resp. 2^m,9 und 4^m Tiefe brachten. Ausserdem sprengte man noch von einigen anderen Klippen die obersten Ausläufer ab und hatte dadurch für Schiffe von unter 4^m,9 Tiefgang ein bequemeres Fahrwasser nach dem Main ship channel geschaffen. Die Ausgaben für dieses Resultat beliefen sich auf etwa 13,000 Doll.

Unterdessen hatte auch der Congress eine Summe von 20,000 Doll. zur Fortführung der Arbeiten ausgesetzt, welche indessen in kurzer Zeit, ohne wesentlichen Nutzen zu bringen, verausgabt wurden.

Eine neue Aufnahme der Wasserverhältnisse durch eine Commission der Regierung im Jahre 1857 hatte die Aufstellung eines einheitlichen Planes für die Correction des Fahrwassers zum Zwecke. Nach den Vorschlägen der Commission sollten die Riffe Pot-Rock, Frying-Pan, Ways Riff und einige kleinere Felsen bis auf die nöthige Tiefe durch Sprengarbeit entfernt, bei Hogs Back, dem Grid-Iron und bei Bread and Cheese Steinpfeiler mit Federbuffern angelegt werden; ferner wurde der Abschluss des Wasserlaufes zwischen dem letzteren Riff und der Spitze der Blackwellsinsel, sowie die Errichtung eines Seezeichens bei Rylander's Riff in's Auge gefasst. Dieser Plan gerieth aber während der politischen Stürme der nachfolgenden zehn Jahre in Vergessenheit.

Später erhielt Generalmajor Newton 1866 den Auftrag, Pläne zur Fahrbarmachung der gefährlichen Stelle selbst für Schiffe grössten Tiefganges vorzulegen. Auf Grund nochmaliger Aufnahmen wurden von ihm im Anfang 1867 drei Operationspläne aufgestellt.

Der erste Plan schloss die Beseitigung der oben genannten Klippen, ferner von Shelldrake, Heeltap Rocks, Negro Point, Sealy Rock, Hallet's Point und verschiedener kleinerer Riffe bis auf 7^m,3 resp. 7^m,9 Wassertiefe, sowie die Errichtung einer Reihe von Schutzmauern längs Hen and Chicken, Flood Rock, Gridiron, Hogs-Back, Holme's Rock und einiger anderer in sich. Die Zeit der Ausführung wurde auf sechs Jahre, die Kosten auf 6 Millionen Dollars veranschlagt.

Nach dem zweiten Plan sollten ausser den im ersten angeführten Felsen auch noch Negro Head, Flood Rock, Hen and Chicken und das Gridiron gesprengt werden, wodurch die Aufführung der Schutzmauern überflüssig geworden wäre. Der Anschlag hierzu stellte sich auf 9 Millionen Dollars mit zehn Jahren Bauzeit.

Das dritte Project endlich liess die Fahrbarmachung des Middle channel ausser Acht und stimmte mit dem Plane von 1856 bis auf die in Aussicht genommene Beseitigung von Hallet's Point überein. Es sollte für 3 Millionen Dollars in vier Jahren ausgeführt werden können und wurde mit der Bedingung acceptirt, dass auch das Gridiron für die Schifffahrt unschädlich gemacht werde.

Inzwischen wurde von der Rhederei und Handelsschaft der Congress mit Petitionen bestürmt, und bewilligte im Jahre 1868 u. A. eine Summe von vorläufig 85,000 Dollars für die Arbeiten im Hafen von New-York. Bei der zunächst eröffneten Submission auf die Arbeiten am Pot-Rock und Frying-Pan wurde das Gebot von F. Shelbourne mit 5000 Doll. acceptirt. Dieser versuchte die Riffe durch Bohrarbeit und

Sprengen mit Nitroglycerin fortzubringen. Das Bohren sollte durch einen rotirenden Diamantbohrer bewirkt werden, getrieben von einer kleinen Turbine, die sich in einer Glocke befand und ihr Druckwasser durch eine Dampfpumpe an Bord des Arbeitschiffes erhielt. Der erste Bohrer erwies sich als zu schwach in der starken Strömung, ebenso ein zweiter grösserer, der durch Dampf getrieben wurde; der Unternehmer verliess daher das System und wendete einen Freifallbohrer an. Die Bohrmaschine hatte eine Höhe von 10^m,7 und unten 8^m,9 unteren Durchmesser und wog etwa 28 Tonnen. Sie liess sich auf dem Felsen recht gut aufstellen und widerstand der Strömung bei Frying-Pan vollkommen, wurde aber schon am ersten Tage von einer Brigg in den Grund gesegelt.

Um Zeit zu gewinnen und Shelbourne die Kosten seiner verunglückten Versuche zum Theil zu ersetzen, wurde ihm die Arbeit am Pot-Rock abgenommen und Maillefert übertragen, dem es indessen selbst mit Aufwendung ungeheurer Quantitäten Sprengmaterial nicht gelang, mehr als 300^{cm} von der Höhe der Felsen herunterzuarbeiten. Seine Methode der Oberflächensprengung hatte sich an den vorspringenden Ecken und Graten der Felsen ziemlich bewährt, blieb aber dem compacten Gestein gegenüber fast wirkungslos.

Während so beide Unternehmer sich ruinirten, kam General Newton zu der Ueberzeugung, dass die Ausführung auf Staatskosten billiger herzustellen sei, weil die Unternehmer in Rücksicht auf die möglichen Fehlschläge hohe Preise stellen mussten. Als daher im Jahre 1869 der Congress eine neue Rate von 178,200 Doll. bewilligte, ging er unter Oberaufsicht des Kriegsdepartement selbstständig mit den Arbeiten vor.

Als die dringendste Aufgabe erschien ihm die Beseitigung des vorspringenden Felsens Hallet's Point, welcher etwa 91^m in den Strom vortretend die Fluthwelle gerade auf das Gridiron herüberlenkt und dort eine heftige Brandung veranlasst. Um nicht auf dieses Riff aufzulaufen, müssen die Schiffe an Hallet's Point in dessen nächster Nähe vorbeigehen, und war aus diesem Grunde eine Aufstellung von Bohrapparaten über dem Felsenvorsprung nicht angänglich, ohne Gefahr zu laufen, dass die Maschinerie früher oder später übersegelt würde. Es musste also vom Lande aus vorgegangen werden, indem man dort einen Schacht niederbrachte und von diesem aus Stolln in den Felsen trieb, die durch Querschläge verbunden werden sollten. So konnte möglichst viel Gestein sicher herausgebracht werden, der Rest sollte dann durch einen allgemeinen Schuss aufgesprengt, und die Steintrümmer, die etwa das Fahrwasser belästigten, mit Steinzangen herausgefischt werden. Man konnte dabei auf gewohntem Wege vorgehen und lief höchstens Gefahr, dass die Anlagen durch eindringendes Wasser ersäuft wurden. Dass aber bereits ein grosser Theil des Gesteins herausgeschafft war, konnte die dann nothwendig werdenden Sprengarbeiten von aussen nur erleichtern.

Bereits im November desselben Jahres wurden die Arbeiten in Angriff genommen und zunächst zwischen Fluth- und Ebbewasserstand ein Kastendamm *a* von 94^m,5 Länge, wie Fig. 2 zeigt, in Gestalt eines unregelmässigen, nach der Landseite zu offenen Fünfeckes angelegt. Der Schacht *b* wurde mit etwas geringerem Querschnitt als der von dem Damme eingeschlossene Raum bis auf eine Tiefe von etwa 15^m unter der Dammkrone oder 9^m,1 unter Niedrigwasser niedergebracht und von ihm aus zehn Stolln getrieben, welche, nach berühmten Persönlichkeiten der Union benannt, Mitte vorigen Jahres die in der Figur angedeutete Ausdehnung gewonnen hatten.

Die Leitung der Arbeiten ist Hrn. G. C. Reithammer übertragen, welcher auch bereits in Holyhead solche Bohrarbeiten mit gutem Erfolge ausgeführt hat. Die Belegschaft besteht aus gegen 200 Mann, welche in drei achtstündigen Schichten arbeiten. In dem hornblendigen Gneiss, aus welchem das Riff hauptsächlich besteht, beträgt die Leistung eines einmännigen Bohrers im Mittel 1^m,3 in der Schicht, die eines zweimännigen gegen 2^m,2. Bis jetzt ist meistentheils Handarbeit zur Anwendung gekommen, doch werden Vorbereitungen zur Einführung der Burleigh'schen Steinbohrmaschine getroffen. Die Bohrlöcher sind 37^{mm} weit und werden mit 78 g. Nitroglycerin besetzt. Eine Zeit lang wurde mit Dynamit geschossen, dadurch aber das Hangende der Strecken zu sehr erschüttert, so dass das Wasser vom Flusse durchzusickern anfing. Die gewonnenen Steinmassen werden in Hunden nach dem Schacht geschleppt und aus diesem mittelst eines riesigen Drehkrahnes auf den Damm gehoben und dort in Wagen ausgestürzt.

Schwierigkeiten haben sich bisher nicht in hohem Grade eingestellt. In dem ursprünglich genau ostwärts getriebenen Jacksonstolln *c* traf man auf immer häufiger auftretende Glimmeradern, welche das Wasser durch ihre Spalten hindurchliessen. Bei dem Bohren eines Versuchsloches wurde endlich der Bohrer durch den Wasserdruck aus dem Loche getrieben und das Wasser strömte mit nicht geringer Mächtigkeit durch die Oeffnung, so dass die Richtung des Stollns mehr nach Norden genommen, derselbe auch etwas tiefer angesetzt werden musste. Aehnliches trat in dem Humphreystolln *d* auf, wo man auf eine Glimmerlage von 0^m,6 Mächtigkeit traf. Das Wasser strömte durch dieselbe mit 2,7 cb^m herein, so dass nichts übrig blieb, als diese Schicht durch eine kräftige Verdämmung abzuschliessen und den Stolln um mehrere Meter tiefer zu legen.

Um genügend Hangendes zu behalten, müssen die Stolln, wie sie der äusseren Grenze des Riffes näher kommen, allmälig fallen. Es ist eine bedeutende Zahl von Peilungen des Riffes bereits ausgeführt, welche mit einiger Vorsicht anzustellen waren, weil der Felsen mit einer mehr oder weniger mächtigen Schlamm- und Mergelschicht bedeckt ist. Zu dem Ende wird von dem Fahrzeug aus ein 75^{mm} weites Eisenrohr eingerammt und von Zeit zu Zeit leergepumpt, aus dem Klange und dem Zurückspringen einer Eisenstange, die man in dem Rohr niederfallen lässt, ist zu erkennen, ob dasselbe den gewachsenen Fels erreicht hat. Die Stellung des Rohres wird durch Einvisiren von zwei festen Punkten, seine Höhenlage durch Visiren von einem bestimmten Niveau aus fixirt.

Das Wasser, welches sich vor Ort in den Stolln sammelt, wird durch mehrere Dampfpumpen entfernt.

Auf gleiche Weise wie der genannte Felsenvorsprung sollen auch die anderen grösseren Hindernisse zwischen dem Eastern und Middle Channel beseitigt werden. Es sind dazu zwei Schächte in Aussicht genommen, die durch einen Stolln verbunden werden sollen, um von diesem aus unter die einzelnen Riffe zu gelangen; der eine Schacht auf der Insel Flood Rock, welche zum Theil fluthfrei ist, der andere durch das Wasser auf dem Gridiron, welches Fläche genug bietet, das Absenken eines Caisson von der nöthigen Grösse zu gestatten.

Die kleineren Hindernisse, welche sich von den Schächten aus nicht gut erreichen lassen, sollen durch Bohrarbeit von der Oberfläche aus und nachfolgendes Schiessen weggeräumt werden. Dazu ist mit Benutzung der trüben Erfahrungen Shelbonrne's von dem General Newton ein Apparat construirt worden, welcher den dreifachen Zweck: Anbringung kräftiger Bohrmaschinen, bequemen Transport derselben an die gewünschte Stelle und wirksamen Schutz der Bohrarbeit vor der Strömung und den Gefahren durch die Schifffahrt, bei seiner bisherigen Verwendung im eigentlichen Hafen von New-York an Stellen eines ziemlich lebhaften Schiffverkehrs zur Zufriedenheit erfüllt hat. Der Apparat besteht aus einem kräftig gebauten Prahm von 39^m Länge und 17^m Breite, welcher in der Mitte eine Durchbrechung von 9^m,75 Weite und achteckigem Querschnitt hat. In dieser lässt sich eine halbkugelförmige Glocke von Eisenblech und 9^m Weite heben und senken, welche oben ein Teleskoprohr von 3^m,6 trägt, um ihre Höhe der fortschreitenden Tiefe der Riffe und den verschiedenen Wasserständen anpassen zu können. Während der Bohrarbeit ruht die Kuppel mittelst stellbarer Füsse auf dem Felsen und hat den Zweck, die Taucher, welche die Bohrlöcher anzusetzen und etwaigen Unregelmässigkeiten abzuhelfen haben, vor der Strömung zu schützen. Der Prahm selbst ist so stark gebaut und verankert, dass er von anlaufenden Schiffen nicht beschädigt oder von der Stelle geschoben werden kann. Er trägt ausser der Glocke vier Dampfmaschinen zum Heben und Senken derselben und neun Stück Bohrmaschinen. Diese letzteren sind so angeordnet, dass eine in der Mitte, die anderen im Kreise darum stehen. Die Bohrstangen, von 105 bis 130^m Dicke, reichen, von Eisenrohren geführt, durch die Glocke hindurch. Ihre freie Fallhöhe be-

trägt etwa 405^{mm}, ihr Vorschub stündlich 0^{m},15 bis 0^{m},60, je nach der Härte des Gesteines.

Sind die Bohrlöcher bis auf etwa 3^{m} Tiefe gestossen, so werden sie, um das Verschlammen zu verhüten, mit Pfropfen geschlossen. Von letzteren gehen Leinen zu einem Führungsseil, welches gestattet, die Bohrstelle genau wieder zu finden. Die Glocke wird dann gehoben und der Prahm bei Seite gefahren. Für die Schiessarbeit wird ein Floss mit den erforderlichen Patronen, der Batterie etc. ausgerüstet, welches dem Führungsseil nach an die betreffende Stelle fährt. Dort werden die Patronen, zinnerne Röhren, mit der erforderlichen Quantität Nitroglycerin geladen und von einem Taucher in die Bohrlöcher gebracht. Diese Arbeit muss bei niedrigster Ebbe geschehen, weil sich sonst der Taucher in der stärkeren Strömung nicht auf der Stelle halten kann.

Durchschnittlich wird bei jedem Schuss eine Fläche von etwa 40□^{m} gelöst. Nach dem Schuss wird von den Tauchern eine andere passende Stelle für die Glocke in möglichster Nähe der vorigen ausgesucht und ihr ungefähres Mittel durch ein an einer Boje befestigtes Gewicht bezeichnet. Der Prahm wird dann so verankert, dass das Mittel der Glocke über der Boje steht.

Nach den Erfahrungen, welche man im Hafen von New-York mit diesem Apparat gemacht hat, steht zu hoffen, dass sich auch die Hindernisse im Hellgate ohne grosse Schwierigkeiten werden wegräumen lassen.

R. Z.

Zur Angelegenheit der Wiener Wasserleitungs-röhren.

Es ist in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1871, S. 607, ein Aufsatz von Hrn. Prof. Gust. Schmidt in Prag veröffentlicht, in welchem die von mir für die Wiener Hochquellen-Wasserleitung angenommenen Wandstärken der Röhren angegriffen, und die Beschuldigung ausgesprochen wird, dass man bei der Bestimmung dieser Wandstärken mit „grosser Leichfertigkeit" vorgegangen sei.

Diesen ausgesprochenen Tadel wissenschaftlich zu begründen, hat Hr. Prof. Schmidt nicht für erforderlich erachtet; mir aber scheint es angezeigt, bei der Behandlung wissenschaftlicher Fragen nicht blos Behauptungen aufzustellen, sondern auch die Beweise für die Richtigkeit derselben zu liefern. Eben deshalb aber ist meine Entgegnung umfangreich geworden und hätte in der Zeitschrift einen sehr beträchtlichen Raum in Anspruch genommen. Ueberdies schien es mir am zweckmässigsten, sie im Zusammenhange mit einigen anderen, die Röhren der Wiener Wasserleitung betreffenden Fragen zu behandeln, und ich habe es deshalb vorgezogen, dieselbe einer Denkschrift über das Röhrennetz der Wiener Hochquellen-Wasserleitung einzuverleiben, welche kürzlich im Drucke erschienen ist.

Es ist der Zweck dieser Zeilen, diejenigen Leser der Zeitschrift, welche sich für das Thema interessiren und den Aufsatz des Hrn. Prof. Schmidt gelesen haben, darüber aufzuklären, weshalb sie die Antwort, die ich dem Verfasser nicht schuldig bleiben durfte, nicht an dieser Stelle, sondern in der erwähnten Denkschrift finden.

Cassel, den 8. Mai 1872.

Otto Wertheim,
Ober-Ingenieur.

Fragekasten.

23) Wenn in einem senkrechten cylindrischen Rohre, welches mit Wasser gefüllt ist, ein cylindrischer Körper, der die Wandungen des Rohres nicht berührt, aber doch nur einen verhältnissmässig engen Zwischenraum an der Peripherie bietet, mit einer gewissen Geschwindigkeit aufwärts bewegt wird, so entsteht aus dem Verdrängen des Wassers über dem Körper ein Widerstand gegen die Bewegung desselben. Wie giebt man sich Rechenschaft von der Grösse dieses Widerstandes resp. von der zu seiner Ueberwindung erforderlichen Arbeit?

C. K.

Technische Literatur.

Chemische Technologie.

Die sogenannten schwedischen Sicherheitszündhölzchen nach Kriwanek. — Für die Bereitung dieses Artikels, dessen Consum sich täglich steigert, sind mehrfach Recepte angegeben, deren Unzweckmässigkeit in vielen Fällen das Wiederaufgeben der Production veranlasst hat. Kriwanek hat im Laboratorium des Wiener Polytechnicums die im Verkehr am häufigsten vorkommenden Hölzchen dieser Art untersucht und als Zusammensetzung gefunden:

	Masse der Zündhölzchen	Masse der Streichfläche
Glaspulver	8,77	—
Leim	7,12	3,65
Neutrales chromsaures Kali	7,36	—
Chlorsaures Kali	46,76	—
Eisenoxydhydrat	5,39	3,19
Manganhyperoxyd	13,07	13,06
Schwefel	4,41	—
Hygroskopisches Wasser als Differenz	4,22	—
Dreifach Schwefelantimon .	—	50,34
Amorpher Phosphor . . .	—	29,91
	100,00.	100,00.

Die Signatur giebt gewöhnlich als Feuerübertragungsmittel Paraffin an. Kriwanek bemerkte beim Auslöschen der brennenden Hölzchen den Geruch von Akrolein und schliesst hieraus auf eine Beimischung von Talg. Das Holz ist Linden- oder Pappelholz und schief durch die Jahresringe geschnitten.

(„Deutsche Industriezeitung", 1871, No. 21.)

Eisenbahnwesen.

Handbuch für Geleise-Anlagen zum theoretischen und praktischen Gebrauche nebst Anhang von Formel- und Reductionstabellen, bearbeitet von G. Ernst und F. Gottsleben, Ingenieure. Mit 82 in den Text gedruckten Holzschnitten. 335 S. 8. (Preis 2 Thlr. 12 Gr.) Wien, 1871. Lehmann & Wentzel. —

Diese Schrift behandelt die Berechnung von Weichen und Kreuzungen sehr detaillirt und fleissig und giebt Formeln und Tabellen dafür, doch leider nur mit Anwendung von österreichischen Massen. Auch die Behauptung, dass alle einschläglichen Arbeiten zu einem abgeschlossenen Ganzen zusammengefasst wurden, mag sich vielleicht specieller auf die österreichischen Arbeiten beziehen. Das Buch wird in vielen Fällen willkommen sein, namentlich in allen solchen Büreaus, wo man derlei Anlagen im Detail berechnen will und nicht genügend verlässliche und geübte Rechner besitzt. Für diesen Fall wäre es aber angezeigt gewesen, dass die Verfasser auch die Berechnung der Zungenform und sonstigen Details gegeben hätten, mit Angaben gut ausgeführter Constructionen. Für allgemeine Entwürfe von Gleisenlagen eignet sich das Buch weniger, da dieser Gegenstand darin fast gar nicht behandelt wird, dann auch, weil man sich bei derartigen Entwürfen besser der Radiallineale bedienen wird, und erst bei der Ausarbeitung der Details zu weitläufigeren Rechnungen greift. Bei den Berechnungen wird man häufig Einschiebungen von Geraden ohne Uebergangsbögen anwenden müssen; zu krummen Herzstücken und Doppelt-S-Curven aber nur selten Zuflucht nehmen. Inwieweit eine dreischlägige Weiche mit unsymmetrischen Herzstücken praktisch ist oder nicht, soll hier nicht entschieden werden; nur soviel können wir aus eigener Erfahrung behaupten, dass sich alle dreischlägigen Weichen, welche Vortheile sie auch sonst besitzen, schlecht fahren, und dass eine solche mit ganz symmetrischer Anlage trotz der Theorie doch nicht gefährlich ist.

Ein zweiter Abschnitt des Buches behandelt geometrisch das Ausstecken, die Bogenschienen, Uebergangscurven etc. Ein dritter Abschnitt enthält Formeln und Reductionstabellen.

Wenn die Anwendbarkeit des vorliegenden Buches der persönlichen Ansicht überlassen werden muss, so können wir es dennoch allen technischen Büreaus, allen bezüglichen Schu-

len und Jedermann, der interessante trigonometrische Aufgaben liebt, vollständig empfehlen. L. V.

Hüttenwesen.

Verarbeitung des Kupfersteins durch den Bessemerprocess. Bereits in Bd. XIV, S. 145 d. Z. finden wir ein Referat über Versuche betreffs der Anwendung des Bessemerverfahrens beim Metallhüttenbetriebe, wo auch der auf dem russischen Eisenwerk Wotkinsk angestellten Experimente Erwähnung gethan wird. Die dortigen Schmelzen wurden zum Theil nur mit Luft, zum Theil mit Luft und erhitztem Wasserdampf angestellt und ergaben in dem erzeugten Kupferstein einen grössten Kupfergehalt von 78 pCt., während das Bogoslowski'sche Schwarzkupfer gewöhnlich 95 pCt. enthält und ferner, dass bei den Versuchen mit Wasserdampf der Kupfergehalt des Steines im Allgemeinen geringer, der der Schlacken aber grösser war.

Es sind nun von den russischen Berg-Ingenieuren v. Jossa und Laletin neuere Versuche auf demselben Werk angestellt worden, über welche dieselben in der „Berg- und hüttenmännischen Zeitung", 1871, S. 7 ff., ausführlich berichten.

Bei diesen Versuchen wurde zunächst der Kupferstein in einem Gasflammofen eingeschmolzen, welcher daselbst zum Einschmelzen des Roheisens für die Giesserei gebraucht wird. Jedes Einschmelzen hielt 45 bis 55 Pud (810 bis 990 Kilogrm.), welches 4 bis 5 Stunden dauerte, wobei 272 Cubikfuss engl. (7,7 Cubikmtr.) Holz verbraucht wurden. Bei dem ersten Versuche wurde das Einschmelzen ohne Gebläse betrieben, später aber liess man in den Schmelzherd einen schwachen Strom heisser Luft einblasen, welcher die Ofenhitze bedeutend erhöhte und den Kupferstein dünnflüssiger machte. Derselbe wurde abgestochen und durch eine Rinne in die vorläufig erwärmte Retorte geleitet. Dieselbe hatte sieben Formen, jede mit fünf Düsen von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll (6 bis 13^{mm}) Durchmesser. Bei zwei Versuchen mit Wasserdampf wurde derselbe durch die mittlere Form eingeleitet. Ausser diesen Bodenformen wurde bei acht Versuchen die Luft noch durch zwei Seitenformen von $1\frac{1}{2}$ Zoll (38^{mm}) eingeblasen, wobei die Bodenformen bis auf sechs bis zehn Düsen geschlossen waren. Im Allgemeinen wurden beim Bessemern des Kupfersteins die Düsen häufig durch Schlacken versetzt, so dass die Reinigung derselben öfters (sogar bis 10 Mal) während einer Arbeit vorgenommen werden musste. Der allgemeine Charakter aller Versuche war beinahe ein und derselbe. Der Anfang der Operation charakterisirte sich durch eine matte, gelbe und kurze Flamme; dann wurde die Flamme glänzender und ragte auf 2 bis 3 Fuss (0^m,61 bis 0^m,91) aus dem Retortenhalse hinaus, wobei violette Streifen sich in derselben sehen liessen; doch bleibt sich die Flamme nicht immer gleich, sondern wechselt öfter ihre Form und Grösse. Bald nach dem Beginn der Operation hört man in der Retorte ein Geräusch, welches vom Aufkochen der Masse herrührt, wobei aus dem Retortenhalse Schlackenkügelchen herausgeschleudert werden.

Bei einem hitzigen Gange der Operation wird das Aufkochen stärker, das Ausschleudern der Schlacken häufiger, was einen Verlust von Kupferstein mit sich führt, welcher mit den Schlacken ebenfalls herausgeschleudert wird. Es geschah manchmal, dass beim starken Aufkochen der grösste Theil des Kupfersteines hinausgeworfen wurde, was bei einer ordentlichen Arbeit nicht geschehen darf. Das einzige Mittel zum Beruhigen des Aufkochens ist eine Verminderung des Windquantums und der Windpressung. Beim Beginn der Operation war die Windpressung 8 bis 9 Pfd. auf den Quadratzoll (0,56 bis 0,63 Kilogrm. pro Qdrtcentimtr.); beim Aufkochen wurde dieselbe auf 4 bis 5 Pfd. auf den Quadratzoll (0,28 bis 0,35 Kilogrm.) vermindert, wobei man aber das Herausschleudern auch nicht vollkommen beseitigen konnte.

Die eben erwähnten Erscheinungen dauern $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Stunde (die Zeit zum Reinigen der Düsen mitgerechnet); dann wird das Kochen etwas stiller, in der Retorte hört man ein gleichmässiges Brummen, und die Flamme ändert ihre Grösse und Farbe: sie wird kleiner und zeigt eine grüne Färbung, welche fortwährend stärker wird, so dass die Flamme zuletzt grasgrün erscheint.

Diese charakteristische Aenderung der Flamme dient als ein wichtiges Zeichen zur Leitung des Processes, denn sie steht im Zusammenhange mit den chemischen Reactionen, welche bei dem Processe selbst vorgehen.

Man kann vollkommen versichert sein, dass, wenn man 3 bis 5 Minuten nach dem Eintritte der Flammenveränderung den Process beendigt, man ein Product von 72 bis 78 pCt. Kupfer erhalten wird und dass eine Verlängerung des Processes nur einen grösseren Metallverlust nach sich zieht.

Ausser den beschriebenen Erscheinungen zeigt sich bei der Arbeit ein übler Geruch von SO_2, deren Entwickelung hauptsächlich gegen das Ende des Processes vor sich geht, kurz vor dem Erscheinen der grünen Flamme.

Nach allen äusseren Kennzeichen kann der ganze Process in zwei Perioden getheilt werden, von denen sich die erste durch die gelbliche Flamme mit violetten Schattirungen, heftigem Kochen und energischen Herausschleuderungen auszeichnet und bei einer hohen Temperatur verläuft, welche durch die Verbrennung des Eisens unterhalten wird, so dass Stein und Schlacken während dieser Periode in einem äusserst dünnflüssigen Zustande sind. Die zweite Periode unterscheidet sich durch eine viel kürzere Flamme von grüner Farbe, durch ein gleichmässiges Geräusch in der Retorte und durch ein Sinken der Temperatur; die Schlacken beginnen schon zu Anfang dieser Periode dicker und kälter zu werden, so dass sie viele Kügelchen von angereichertem Stein in sich schliessen.

Eine längere Fortsetzung dieser Periode hat zur Folge: eine noch grössere Verminderung der Temperatur, eine grössere Einhüllung des Steines in den Schlacken, einen bedeutenden Kupferverlust und ein Ansetzen des Schwarzkupfers an den erkalteten Retortenwänden. In Folge dessen ist es nothwendig, den Process bald nach dem Erscheinen der grünen Flamme zu unterbrechen und die Masse der Schlacken zu vermindern. Letzteres erzielte man durch die Abräumung der Schlacken durch ein Abziehholz, indem man die Retorte flach stellt, die Schlacken etwas erkalten lässt und die obere Schicht derselben behutsam abzieht. Dieses Abziehen wiederholte sich bei einer Operation drei bis fünf Mal. Nach Beendigung derselben wurde die ganze Masse in eine gusseiserne Form ausgegossen. Nach der Erkaltung zeigten sich zwei Schichten; die untere bestand aus angereichertem Stein, die obere aus Schlacken.

Die Menge des erhaltenen Steins war bei den verschiedenen Operationen auch sehr verschieden, von 2 bis 18 Pud (36 bis 324 Kilogrm.); denn es handelte sich bei diesen Versuchen hauptsächlich darum, die verschiedenen Erscheinungen bei dem Processe zu beobachten, nicht aber um ein grösseres Quantum Stein zu bekommen; daher sind auch manche Operationen sehr lange fortgeführt worden.

Im Ganzen wurden 500 Pud (9000 Kilogrm.) Kupfersteine von Bogoslowsk verarbeitet, mit denen 15 Versuche ausgeführt wurden. Diese Versuche können nach ihrem Charakter und nach der Beschaffenheit der erhaltenen Producte in folgende Gruppen eingetheilt werden:

I. Versuche einer Anreicherung des Kupfersteins vermittelst stark comprimirter Gebläseluft, wobei das erhaltene Product 72 bis 80 pCt. Kupfer enthält, mithin der Zusammensetzung $Cu_2S + n\,FeS$ (wo $n = 0$ bis $0{,}12$ ist) entspricht.

II. Versuche einer nochmaligen Bearbeitung in der Retorte des bei dem Versuche I. erhaltenen Productes vermittelst derselben Gebläseluft, wobei das erhaltene Product 80 bis 95 pCt. Kupfer enthält.

III. Versuche einer Anreicherung des Kupfersteins unter Einblasen von Luft und Wasserdampf.

IV. Versuche einer Verarbeitung des angereicherten Kupfersteins im Spleissofen.

Die Versuche, bei welchen nur reine Gebläseluft angewendet war, zeigen sich sowol nach den äusseren Kennzeichen als auch nach den Manipulationen einander sehr ähnlich, obgleich ihre Dauer sehr verschieden war (von 40 Minuten bis 2 Stunden). Dieser Zeitunterschied für die erste Periode ist abhängig von der Temperatur des Kupfersteins, dem Anwärmen der Retorte und einer grösseren oder geringeren Düsenversetzung durch die Schlacken. Die Zeitdauer der zweiten Periode lag in der Hand der Experimentatoren.

Die dabei erhaltenen Producte wurden von N. Laletin analysirt und zeigten folgendes:

Stein und Schwarzkupfer	Kupfer	Schwefel	Eisen	Sauerstoff	Summa
a	72,2	22,6	4,3	—	99,6
b	75,2	22,1	3,2	—	100,5
c	75,3	21,3	3,4	—	100,0
d und e	80,0	20,0	Spur	—	100,0
f 1	80,0	20,0	Spur	—	100,0
f 2	95,0	oder Schwarzk.	Spur	—	—
g 1	80,0	20,0	Spur	—	—
g 2	95,0	oder Schwarzk.	Spur	—	—
h	80,7	19,1	Spur	0,1	99,9
i	81,1	17,2	Spur	0,4	98,7
k	83,0	15,0	Spur	1,0	99
l	84,3	13,7	Spur	1,6	99,6
m	86,0	13,0	Spur	2	100,6

Mithin können alle diese Producte durch folgende Formeln ausgedrückt werden: $Cu_2S + n\,FeS$ ($n = 0$ bis $0{,}12$); Cu_2S und $Cu_2S + n'\,Cu_2O + n''\,Cu$ (n' steigt bis 0,5 und n'' hängt von der Dauer des Processes ab).

Die Producte $Cu_2S + n\,FeS$ gehören denjenigen Operationen an, welche bald nach dem Erscheinen der grünen Flamme beendigt wurden. Die anderen Producte erhielt man bei Operationen, welche längere Zeit fortgesetzt wurden; sie gehören also zu den Producten der Gruppe II.

Die Zusammensetzung der Schlacken, welche bei den Versuchen der Gruppe I. erhalten wurden, scheint dem Kupfergehalte nach dieselbe zu sein, obgleich SiO_2 und FeO veränderlich sind. Es scheint, dass die Schlacken mit der Zahl der Operationen bei ein und demselben Retortenfutter immer mehr und mehr basisch werden. Der allgemeine Charakter der Schlacken zeigt sich aus folgender Zusammensetzung:

SiO_2	31,60	
Al_2O_3	3,25	Das Verhältniss von O in der SiO_2 zu O in den Basen ist = 1.
CaO	2,65	
MgO	0,33	
Cu_2O	0,70	
FeO	59,10	
S	0,54	Stein $Cu_2S + 0{,}09\,FeS$, welcher in den Schlacken mechanisch eingemengt ist.
Fe	0,06	
Cu	1 bis 2	

Im Allgemeinen kann die Schlackenzusammensetzung annähernd durch folgende Formel ausgedrückt werden:

$$n[(RO)^2SiO^2] + n'[(R^2O^3)^2(SiO^2)^3] + n''(Cu^2S + 0{,}09\,FeS),$$

wobei $RO = FeO$, MgO und CaO; $R^2O^3 = Al^2O^3$ ist und wobei auf einen Theil kieselsaurer Verbindungen bis $\frac{1}{27}$ Schwefelverbindungen kommt; der Kupfergehalt beträgt 2 bis 3 pCt.

Aus Mangel an Zeit wurde von der Gruppe II. nur der Kupfergehalt bestimmt. Es ergab sich, dass derselbe sogar bis 6 und 10 pCt. und noch höher steigt, je nachdem die zweite Periode der Operation kürzer oder länger dauert. Das gemeinsame Schlackenquantum von einer Operation betrug 30 bis 40 Pud (540 bis 720 Kilogrm.). Theoretisch berechnet sollte man von 50 Pud (900 Kilogrm.) verarbeiteten Kupfersteins 45 Pud (810 Kilogrm.) Schlacken bekommen. Man bekam aber beim Ausgiessen nur 10 bis 30 Pud (180 bis 450 Kilogrm.), daher, weil ein Theil der Schlacke abgezogen wurde, ein Theil beim Kochen herausgeschleudert fortging und ein Theil sich an den Retortenwänden ansetzte. Man kann aber meist annehmen, dass das Steinquantum in den abgezogenen Schlacken (vor der grünen Flamme) geringer sein wird als oben erwähnt, denn bei der hohen Temperatur dieser Periode sind der Stein und die Schlacken so dünnflüssig, dass sie sich leicht von einander nach ihrem specifischen Gewichte theilen. Wenn man daher im Allgemeinen den Kupfergehalt der Schlacken zu 3 pCt. annimmt, müssen in 45 Pud derselben im Maximum 1,35 Pud Kupfer enthalten sein.

50 Pud (900 Kilogrm.) Kupferstein (von 30 pCt. Kupfer) enthielten 50 Pud (270 Kilogrm.) Kupfer, mithin wird der Kupferabgang bei Erzeugung eines Productes $Cu_2S + n\,FeS$ nicht über 8,35 pCt. sein. Diesem Kupferabgang theils durch Verschlackung, theils durch mechanische Einhüllung des Steins in den Schlacken entspricht die Erzeugung von 17 bis 18 Pud (306 bis 324 Kilogrm.) eines Productes $Cu_2S + n\,FeS$, welches $13\frac{3}{4}$ Pud (247,5 Kilogrm.) Kupfer enthält; es wurden aber von diesem Producte nur 16 Pud (288 Kilogrm.) gewonnen; also stellt sich ausser dem erwähnten Verluste noch ein Verlust von 1 Pud (18 Kilogrm.) Kupfer heraus. Dieser Verlust aber erklärt sich leicht durch den versuchsartigen Charakter der ganzen Arbeit, da bei derselben öfters im Anfange der Operation nicht nur Schlacken mit etwas Stein, sondern auch Stein mit etwas Schlacken hinausgeschleudert wurden, sowie auch ein kleiner Verlust an Kupferstein beim Umschmelzen desselben im Flammofen stattfinden musste; endlich wurde ein Theil des Kupfers durch die sich entwickelnden Gase fortgeführt, wie die grüne Färbung der Flamme zeigte. Dadurch aber erklärt sich auch ein manchmal viel geringeres Ausbringen des Productes, sogar nur 6 Pud (108 Kilogrm.). Bei einem regelmässigen Betriebe würden natürlich alle Ursachen des Verlustes wegfallen.

Bei einem Producte von 80 pCt. und mehr Kupfergehalt zeigen die Schlacken 6 bis 10 pCt. und mehr Kupfer, welches eine Verbindung Cu_2O darstellt, wobei das Gesammtquantum desselben in 45 Pud Schlacken bei 6 pCt. Gehalt 2,7 Pud, bei 10 pCt. aber 4,5 Pud ausmacht, was einem Metallverluste von 18 bis 30 pCt. entspricht. Setzt man aber die Operation noch länger fort, um Schwarzkupfer zu erhalten, so wird der Metallverlust noch grösser, sogar 50 bis 60 pCt. sein.

So war es auch bei den Versuchen einer nochmaligen Verarbeitung des bei den Versuchen I. erhaltenen Productes, als 20 Pud (360 Kilogrm.) desselben von 72 bis 80 pCt. Kupfer eingeschmolzen und in die Retorte eingegossen wurden. Es versteht sich von selbt, dass die äusseren Kennzeichen des Processes auf die zweite Periode der Operation hinwiesen. Eine kurze grüne Flamme, häufiges Düsenversetzen und dicke Schlacken waren die steten Begleiter dieser Versuche. Beim Flachstellen der Retorte zeigten sich Ansätze an den Retortenwänden. Bei Verlängerung der Operation zeigte sich ein immer grösseres Sinken der Temperatur, was aus dem Erkalten der Wände und der Vermehrung der Ansätze sichtbar ist.

Diese Operationen wurden mit zwei Seitenformen und drei unteren Düsen geführt. Beim Ausgiessen erhielt man 2 bis 3 Pud (36 bis 54 Kilogrm.) Product Cu_2S (80 pCt. Kupfer), in der Retorte blieben aber noch 6 Pud (108 Kilogrm.) Ansätze in Gestalt einer $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll (12,5 bis 38mm) dicken Rinde, so dass die Retorte von neuem zugestellt werden musste. Die gekrätzartigen Ansätze bestanden aus Schwarzkupfer, hielten also 95 pCt. Kupfer.

Beim Wiederholen des Versuches sollte die Temperatur in der Retorte erhöht werden, um eine vollkommenere Schwefelausscheidung und Verminderung des Gekrätzes zu erzielen, wozu man einen Zusatz von Holzkohlen oder geschmolzenem Roheisen für nützlich hielt. Es wurden also nach Abzug der Schlacken in die Retorte etwa 6 Cubikfuss (0,19 Cubikmtr.) Holzkohlen aufgegeben und das Gebläse angelassen. Dieser Kohlenzusatz wurde drei Mal wiederholt, die Operation dauerte $\frac{3}{4}$ Stunde und wurde von einer starken Ausscheidung von SO_2 begleitet. Nach Beendigung des Versuches erhielt man in der Retorte ein geringes Quantum unzerlegtes Cu_2S und Schwarzkupfer als Gekrätz. Um das Anwachsen des Schwarzkupfers an den kühlen Retortenwänden und das Hinausschleudern zu vermindern, gab man der Retorte beim folgenden Versuche, nachdem 16 Pud (288 Kilogrm.) reichen Steins eingegossen waren, nicht die verticale, sondern eine schräge Lage. Nachdem Kohlen aufgegeben und auf der Oberfläche des Steins ausgebreitet worden, liess man einen schwachen Gebläsestrom, etwa 3 Pfd. auf den Quadratzoll (0,20 Kilogrm. pro Quadratcentimeter) wirken. Der Wind kam durch zwei Seitenformen und fünf untere Düsen, also parallel der Oberfläche des Steins. Die Operation dauerte über eine Stunde, das Resultat aber blieb ebenso ungünstig, denn die Operation ging langsam, die Retortenwände erkalteten und das Schwarzkupfer setzte sich an.

Auch nach von Jossa's und Laletin's Meinung zeigen

diese Versuche klar und deutlich, wie unvortheilhaft und unbequem es sein würde, den Kupferstein durch den Bessemerprocess auf Schwarzkupfer zu verarbeiten, da sich der Metallverlust zu gross und die Temperatur zu niedrig erweisen. Ein Erhöhen der Temperatur durch Zusatz von flüssigem Roheisen zu bewerkstelligen, ist auch unvortheilhaft und unbequem, sowol durch die Kosten des Roheisens als auch durch das starke Angreifen der Retortenwände durch das in grosser Menge sich bildende Eisenoxydul.

Aus allem Vorhergesagten geht deutlich hervor, dass im ganzen Bessemerprocess des Kupfersteins sich zwei Reactionsperioden befinden, die sich grell von einander unterscheiden, sowol durch die Eigenschaften der erhaltenen Producte, als auch durch die besonderen Erscheinungen, welche dabei stattfinden. Das Resultat der ersten Periode ist ein Product von 72,9 bis 80 pCt. Kupfer, dessen Zusammensetzung als $Cu_2S + n\,FeS$ ausgedrückt werden kann, wo $n >$ als 0 und $<$ als 0,12 ist. Das Product der zweiten Periode wird durch die Formel Cu_2S bis $Cu_2S + n'\,Cu_2O + n''\,Cu$ ausgedrückt, wobei die Grössen n' und n'' überwiegend enthalten werden können (Schwarzkupfer).

Die Zusammensetzung des Kupfersteins von Bogoslowsk, welcher zu den Versuchen angewendet wurde, kann annähernd durch die Formel ausgedrückt werden: $Cu_2S + 3\,FeS$ und enthält in 100 Theilen: $Cu = 30$ pCt.; $Fe = 40$ pCt.; $S = 23$ pCt.; Fremdes 2 pCt. Daher war das Resultat der ersten Periode eine Vernichtung beinahe der ganzen Menge von FeS des Kupfersteins, welche von einer starken Ausscheidung von SO_2 begleitet wurde.

Im Anfange des Processes, bei einer hohen Temperatur, bildet sich in der Retorte eine bedeutende Menge der höchsten Oxydationsstufe des Schwefels, d. h. SO_3, welche sich sogleich mit den sich bildenden Cu_2O und FeO zu schwefelsauren Salzen verbindet, und nur ein unbedeutender Theil des S in SO_2 übergeht, wobei sich ebenfalls FeO bildet, welches sich verschlackt, und Kupferoxydul, welches sich nicht verschlackt, sondern in Gegenwart von FeS stets FeO giebt, und so in die Schlacke übergeht, und Cu_2S; nämlich: Cu_2O und FeS geben Cu_2S und FeO; CuO und FeS geben Cu und FeO, wobei 3 Cu in Cu_2O übergehen, welches Cu_2S giebt etc. Offenbar ist der Kupferverlust dieser Periode kein grosser, denn, wie die Analysen zeigen, übersteigt er nicht 1 pCt. an oxydirtem Kupfer.

Sobald die Temperatur in der Retorte sich zu vermindern anfängt, wirkt $CuO\,SO_3$ auf Cu_2S und giebt Cu, Cu_2O und CuO, welche mit FeS wiederum Cu_2S und FeO geben, bei einer bedeutenden Entwickelung von SO_2; nämlich:

$Cu_2S + CuO\,SO_3$ giebt 3 Cu und 2 SO_2,

Cu_2S und 2 $CuO\,SO_3$ giebt 2 Cu_2O und 3 SO_2,

Cu_2S und 4 $CuO\,SO_3$ giebt 6 CuO und 5 SO_2,

folglich wird in der ersten Periode immerwährend eine Bildung von Cu_2S vor sich gehen auf Rechnung von FeS, welches das Kupfer vor der Verschlackung bewahrt; daher ist es begreiflich, dass nach der Absonderung des ganzen FeS die Temperatur sich vermindern muss, da sie hauptsächlich durch die Verbrennung des Eisens unterhalten wird; die Flamme aber färbt sich grün durch das Verbrennen des metallischen Kupfers vermöge der Lufteinwirkung auf Cu_2S, ausserdem wird ein Theil des Kupfers durch die fortgehenden Gase entfernt. Der Kupferabgang kann während dieser Periode auch nicht gross sein, denn bei manchen Versuchen zeigte sich der Kupfergehalt der Schlacken nicht über 2,5 pCt.; davon waren im oxydirten Zustande nur 0,3 pCt., folglich wird bei dem berechneten Verlust von 8,3 pCt. des im Kupferstein enthaltenen Kupfers der Verlust durch das Verschlacken nicht 2 bis $2\frac{1}{2}$ pCt. übersteigen.

Indem man das Bessemern weiter als bis zum Stein $Cu_2S + n\,FeS$ fortsetzt, wird man in der zweiten Periode des Processes ein Product verarbeiten, aus welchem FeS beinahe ganz entfernt ist, und bekommt durch die Einwirkung der Luft CuO und Cu_2O, welche bei Anwesenheit von Cu_2S metallisches Kupfer und SO_2 geben, nämlich:

Cu_2S und 2 Cu_2O geben 6 Cu und SO_2,

Cu_2S und 2 CuO geben 4 Cu und SO_2.

So wird in dieser Periode fortwährend metallisches Kupfer erzeugt, wenn auch zu Anfang der Periode in solch einer kleinen Quantität, dass es keine besondere Schicht bilden kann, sondern es bleibt in der Masse von Cu_2S, bei dessen Erkalten es kleine Ausscheidungen in den Blasenräumen des Steins bildet.

Es ist erklärlich, dass in Folge der Reaction während der zweiten Periode der Kupferabgang grösser sein muss, weil in dem Masse, als sich Cu_2S vermindert, ein Theil Cu_2O sich mit SiO_3 verbinden wird, was in der ersten Periode gar nicht stattfindet, weil $Cu_2O + SiO_3 + FeS$ geben $FeO\,SiO_3$ und Cu_2S. Daher enthalten die Schlacken von den Versuchen der II. Gruppe 6 bis 10 pCt. und mehr, was einem Verluste von 15 bis 30 pCt. entspricht.

Aus Diesem geht deutlich hervor, dass eine Erzeugung des Schwarzkupfers in der Retorte schon durch den grossen Metallverlust unvortheilhaft sein muss, und dass im Gegentheil nur die erste Periode des Processes für die Praxis vortheilhaft sein kann, d. h. die Erzeugung eines Productes $Cu_2S + n\,FeS$.

Sowol nach der Reaction des Processes, als auch nach den Bestandtheilen und physischen Eigenschaften der Producte entspricht das Bessemern des Kupfersteins vollkommen dem Processe der Verarbeitung der geschwefelten Kupfererze in Wales. Von den mannigfaltigen Uebergängen der einen Sorte des Kupfersteins in die andere, mehr angereicherte, kann man auch hier, ebenso wie in Wales, drei Hauptgruppen des Steins erkennen:

1) Stein von 3 bis 45 pCt. Kupfergehalt, zeigt eine Bronzefarbe, körnige Structur, ohne Kupferausscheidungen. Er wird Bronzestein genannt. Diesem entspricht bei den Bessemerversuchen der umgeschmolzene Kupferstein und das Product der ersten 10 bis 15 Minuten der Operation (nach einer Probe aus der Retorte).

2) Producte von 56 pCt. Cu haben das äussere Ansehen und die chemische Zusammensetzung des blauen Steins: Sie haben eine verschiedenartig angelaufene blaue Farbe, keine körnige, sondern vielmehr krystallinische Structur. Manchmal zeigen sich Kupferausscheidungen in der festen Steinmasse.

3) Producte von 80 pCt. Cu, genannt der weisse Stein. Alle Producte aus der Bessemerbirne von 75 bis 80 pCt. Kupfer enthalten auf ein Theil Cu_2S nicht mehr als 0,1 Theil FeS. Sie haben eine grauweisse Farbe, und je reicher sie an Cu sind, desto mehr zeigen sie längliche Drusenräume mit metallischem Kupfer ausgefüllt.

Wahrscheinlich würde die Operation des Spleissens in Bogoslowsk, wenn man Proben in verschiedenen Zeiträumen herausnehmen wollte, dieselben Producte liefern, denn jedenfalls ist der chemische Process dieser Operation dem Bessemerprocess ähnlich und unterscheidet sich von demselben durch seine lange Zeitdauer, welche auch nur von der geringen Qualität der Gebläseluft und deren geringer Pressung berrührt.

(Schluss folgt.)

Verschiedenes.

Deutsches Mass- und Gewichtsbuch mit besonderer Berücksichtigung des metrischen Mass- und Gewichtssystems. Zum praktischen Gebrauche für Behörden, Industrielle, Techniker, Berg-, Bau- und Hüttenleute, Verwaltungs- und Fabrikbeamte, Eisenhändler, Gewerbtreibende der Metallbranche und Kaufleute nach amtlichen Quellen bearbeitet und berechnet von Eduard Mäurer, Hüttenbeamten. Nebst Anhang, enthaltend Münz- und Preisreductionen. 248 S. (Preis 1 Thlr.) Weimar, 1872, Bernhard Friedrich Voigt. —

Dieses äusserst reichhaltige Tabellenwerk enthält nach einer Geschichte des Metermasses die Mass- und Gewichtsordnung für den norddeutschen Bund und das deutsche Reich mit den wichtigsten Bestimmungen der Eichordnung. Hieran schliessen sich Reductionstabellen für Masse und Gewichte der verschiedenen Länder mit denen des metrischen Systems. Speciell für die Metallbranche sind die Gewichtstabellen für die einzelnen Halb- und Fertigproducte der Eisenwerke und Metallhütten, welche zum bei weitem grössten Theil sowol in metrischem wie in rheinländischem Mass und Gewicht gegeben werden. Sämmtliche Tabellen haben ihrer Zahl und dem

Umfange des Buches gemäss nur eine bedingte Vollständigkeit, es sind also nicht alle vorkommenden Werthe direct aus ihnen zu entnehmen, ein grosser Theil erfordert immer noch eine Rechnung.

Den Schluss bildet ein Anhang von Tabellen zur Reduction der gebräuchlichsten Münzen auf einander und der Preise in Verbindung mit den zugehörigen Landesmassen.

R. Z.

Wandtafeln zur Verwandlung der preussischen und metrischen Längenmasse. Zum Gebrauch für Schulen, in Fabriken und Werkstätten jeder Art, in technischen Büreaus und Verkaufslocalen. Autorisirter Abdruck der an der königl. Gewerbe-Akademie zu Berlin von Hrn. Geh. Regierungsrath Director Reuleaux eingeführten Verwandlungstafeln. (Preis à 5 Sgr.) Berlin, G. F. Otto Müller. —

Die drei Tafeln, welche zur Umwandlung von preussischem Fussmass in Metermass, von Metermass in preussisches Mass und von preussischem Ellenmass in Metermass dienen, enthalten für die am häufigsten vorkommenden einfachsten Zahlen resp. Bruchtheile der betreffenden Masse die Werthe in der gegenübergestellten Masseinheit einmal auf sieben Decimalstellen genau, dann angenähert in gemeinen und Decimalbrüchen. Der sehr übersichtliche Druck lässt die Tafeln für die in dem Titel angegebenen Zwecke äusserst zweckmässig erscheinen, da sie namentlich auch in der Uebergangsperiode dazu beitragen werden, durch wiederholten Augenschein die Reductionswerthe dem Gedächtnisse einzuprägen.

R. Z.

Metrische Quadrat- und Cubiktabellen zur Berechnung aller Kreisflächen, vollen und hohlen Cylinder, Walzen, Säulen, Rundhölzer etc. für Baumeister, Ingenieure, Forstbeamte, Maschinenfabriken, Eisengiessereien, Walzwerke und alle technischen Anstalten von H. F. Kameke. 202 S. 8. (Preis $1\frac{1}{3}$ Thlr.) Berlin, 1872. L. Oehmigke. —

Das Buch enthält in Cubikcentimetern berechnet den cubischen Inhalt von Cylindern, deren Durchmesser um je 1 Millimeter von 1 Millimeter bis zu 1 Meter steigen. Die Längen sind bis zu 10 Meter für die ganzen Zahlen der einzelnen Masseinheiten berechnet.

R. Z.

Tafeln zur Vergleichung der metrischen Masse und Gewichte mit den wichtigsten anderen und insbesondere den bisherigen preussischen Massen und Gewichten. Nebst einer gemeinfasslichen Anleitung zur Umrechnung der Massgrössen und Preise. Von H. Schloesser, Lehrer der Mathematik. Dritte revidirte und vermehrte Stereotypausgabe. 48 S. kl. 8. (Preis $7\frac{1}{2}$ Sgr.) Berlin, 1872. H. S. Hermann. —

Wir finden hier in kleinem Raume, einem dünnen Heftchen in äusserst handlichem Taschenformat, ein reichhaltiges Material zur Umrechnung der sämmtlichen europäischen Masse (mit Quadraten, Feldmassen, Cuben und Hohlmassen) und Gewichte in metrisches Mass und Gewicht, theils in mehr oder weniger ausführlichen Tabellen, theils nur in den Umwandlungscoefficienten. Es schliessen sich daran Reductionstabellen für Gewichte pro Längeneinheit, specifische Belastung u. dgl., sowie als eine interessante Zugabe Umrechnungstabellen für Biquadrate und vermischte Dimensionen für preussisches und englisches Mass, welche beim Umrechnen von Formeln sehr wesentliche Dienste leisten können.

R. Z.

Angelegenheiten des Vereines.

Aenderungen zum Verzeichniss der Mitglieder.

A. Herrmann, Maschinenfabricant, Firma: H. Rich. Herrmann, in Burtscheid (325).
Dr. E. Krebs, Ingenieur in Freiburg in Baden (715). } *A.*

E. Engel, Maschinenmeister der Oberbayerischen Actiengesellschaft in Penzberg (Bayern) (1525).
M. Gebauer, Ingenieur der Maschinenfabrik von A. Vogel & Co. in Neusellerhausen bei Leipzig (1610).
W. Klaas, Ingenieur in Iehenberg bei Eschweiler (1968). } *Bg.*

Köster, Ingenieur der Maschinenfabrik von Berker & Liebe in Mülheim a. d. Ruhr (1093). *C.*

R. Bernau, Ingenieur der Elisenhütte bei Nassau a. d. Lahn (1820). *L. W.*

James Meyer, Maschinenmeister der Thüringer Eisenbahn in Erfurt (1441). *M.*

C. Rott, Maschinenmeister der Kronprinz-Rudolfshütte in Wien (Zwischenbrücken) (221).
C. Schönemann, Maschinendirector der oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft in Breslau (76).
Sobtzik, Maschinenfabricant in Warschau (1614). } *O. S.*

L. Blumberg, Ingenieur der Gesellschaft Eisenindustrie in Styrum bei Oberhausen (744).
Temme, Bergwerksdirector in Osnabrück (969). } *P. S.*

C. Thiel, Civil-Ingenieur in Berlin (859). *S. A.*

Oskar Schrader, Hüttendirector in Duisburg (851). *S. E.*

Herm. Peter, Ingenieur in Cöthen (1223). *T.*

C. Goedecke, Betriebsdirector in Mülheim a. d. Ruhr (672). *E.*

O. Baensch, Geh. Baurath und vortragender Rath im Handelsministerium in Berlin (644).

Benedict Hübbe, Ingenieur in Berlin (69).

Herm. Modes, Ober-Ingenieur der Maschinen- und Waggonfabrik der königl. ungar. Staatseisenbahnen in Pest (1253).

Jos. Raetz, Ingenieur in Stuttgart (1864).

W. Rodemann, Ingenieur in Zürich (1009).

Th. Staeps, Hütteninspector der Friedrichshütte bei Laasphe (1105).

W. F. Stavenhagen, Ingenieur in Dresden (1289).

Herr Th. Flamm,

Ingenieur in Eschweiler-Aue und Mitglied des Aachener Bezirksvereines und des Zweigvereines für Eisenhüttenwesen, sowie

Herr Dr. Brennecke,

Director der Realschule in Posen, sind dem Vereine durch den Tod entrissen worden.

Dem Vereine sind ferner beigetreten die Herren:

C. Cudell, Ingenieur in Aachen (458). *A.*

Franz Gredy, Ober-Ingenieur der Norddeutschen Fabrik für Eisenbahn-Betriebsmaterial in Berlin (2077).
Rich. Hartwig, Ingenieur des „Neptun" in Berlin (2078).
Lange, Ingenieur, Vorsteher der Locomotiven-Reparaturwerkstätten der Berlin-Hamburger Eisenbahn in Berlin (2079). } *B.*

P. Nitschke, Ingenieur der Maschinenfabrik von Alb. Fesca in Berlin (97).
Sander, Ingenieur, Vorsteher der Wagen-Reparaturwerkstätten der Berlin-Hamburger Eisenbahn in Berlin (2080). } *B.*

Dr. Julius Schulz, Handelschemiker in Braunschweig (384).
Martin Ukena, Ingenieur des Eisenwerkes in Salzgitter (2081). } *Bg.*

Otto Bilfinger, Director der Brückenbauanstalt von Gebr. Benkiser in Ludwigshafen (2082).
Dr. W. Dickoré, Chemiker bei H. Propfé in Mannheim (2083).
Carl Haas, Kaufmann und Fabricant, Firma: Conrad Haas Söhne, in Mannheim (2084).
Paul Schnell, Chemiker der chemischen Fabrik in Wohlgelegen bei Mannheim (2085). } *Mh.*

A. Brüggemann, Ingenieur am Rheinbrückenbau in Wesel (2086).
Paul Huth, Ingenieur in Neuschottland bei Steele (2087).
Adolph Prochaska, Ingenieur des Stahlwerkes Neu-Oberhausen (2088).
Florenz Saul, Ingenieur am Rheinbrückenbau in Wesel (2089). } *R.*

Dr. Pauly, Bergwerksdirector in Siegen (2090). *S.*

Keferstein, Director der Cröllwitzer Actien-Papierfabrik in Cröllwitz bei Halle a. d. S. (2091). *T.*

Heinr. Hagemann, Ingenieur in Bochum (2075). *W.*

Bisenius, Ingenieur in Düsseldorf (2092).
H. v. Braunmühl, Betriebsdirector der Concordiahütte bei Bendorf (2093).
Egetmaier, Ingenieur in Empel (2094).
Herzog, Ingenieur in Empel (2095).
C. Knoblauch, Ingenieur in Düsseldorf (2096).
Limbor, Director auf Hütte Vulcan bei Duisburg (2097).
Wilh. Schulte, Ingenieur in Gelsenkirchen (2098).
Leo Strippelmann, Hüttendirector in Komotau (Böhmen) (2099). } *E.*

C. Bach, Ingenieur in Chemnitz (2076).
Wilhelm Buderus, Director der Sophienhütte bei Wetzlar (458).
W. Otte, Director der Cröllwitzer Actien-Papierfabrik in Cröllwitz bei Halle a. d. S. (1162).
O. Reinhardt, Ingenieur in Dortmund (664).
Ludwig Roth, Berg-Ingenieur in Wetzlar (384).

Nach langen schmerzlichen Leiden entschlief am 17. April d. J. ein langjähriges und in den Kreisen seiner Freunde und Collegen hochgeachtetes Mitglied des Vereines deutscher Ingenieure,

Hr. A. Seifloh,

Maschinen-Inspector der Mansfelder Gewerkschaft in Eisleben. Vom Jahre 1859 bis 1866 Mitglied des oberschlesischen Bezirksvereines deutscher Ingenieure, hat sich der Verstorbene als talentvoller Ingenieur so wesentliche Verdienste um die Zinkblechfabrication in Oberschlesien erworben, dass sein Ruf in weiten Kreisen bekannt ist.

So erfolgreich sein Streben und sein unermüdlicher Fleiss im Bereiche seiner hiesigen Wirksamkeit als Werksdirigent des Zinkblech-Walzwerks Silesiahütte war, so schmerzlich war uns die Kunde von dem Verluste eines hochgeschätzten Freundes und Collegen, dessen Andenken wir stets in Ehren halten werden.

Morgenroth, den 15. Mai 1872.

Der Vorstand des oberschlesischen Bezirksvereines deutscher Ingenieure.

F. Thometzek,
z. Z. Vorsitzender.

Am 13. Mai d. J. verschied nach kurzem Krankenlager an den Folgen einer Lungenentzündung unser langjähriges Vereinsmitglied,

Hr. Theodor Gier,

Maschinenmeister der gräfl. Henckel von Donnersmarck'schen Werke zu Zabrze.

Der Verstorbene war seit 14 Jahren Mitglied des oberschlesischen Bezirksvereines, und bekleidete wiederholt das Amt eines Vorsitzenden desselben.

In seiner amtlichen Thätigkeit waren seine technischen Kenntnisse, seine werthvollen Erfahrungen sowie sein praktischer Blick von ausgezeichnetem Erfolge für den Fortschritt und das Emporblühen der von ihm geleiteten Zweige des berg- und hüttenmännischen Maschinenwesens, so dass u. A. die Einführung und die Verbesserung der Vorrichtungen zur Nutzbarmachung der Hohofengase, die Errichtung Appold'scher Coksöfen etc. seinen Bemühungen mit zu danken ist. Er war auch der Erste in Oberschlesien, nach dessen Angaben das beim hiesigen Bergwerksbetriebe noch nicht angewendete Schachtabteufen mit comprimirter Luft zur Ausführung kam.

Ein Schüler des berühmten Constructeurs, Hrn. C. Hoppe in Berlin, ist er dessen Wirkungskreis, dessen Principien und Constructionen treu geblieben.

Geehrt durch das Vertrauen seines hohen Machtgebers und seines intelligenten Vorgesetzten, besass der in den besten Mannesjahren seinem Berufe und seiner Familie entrissene Freund einen vortrefflichen Charakter, ein für die edelsten Güter des Menschen warm schlagendes Herz, dem die aufrichtigste Freundschaft und Zuneigung seiner Collegen und mit ihm in Berührung tretenden Mitmenschen nie fehlte. Möge ihm die Erde leicht sein!

Morgenroth, den 16. Mai 1872.

Der Vorstand des oberschlesischen Bezirksvereines deutscher Ingenieure.

Thometzek. Schmabel. Sommer.

Nachtrag zu den Vorständen der Bezirks- und Zweigvereine
für das Jahr 1872.

Cölner Bezirksverein.

Vorsitzender: Hr. Dr. Grüneberg (364);
Stellvertreter: Hr. Pepys (375).
Schriftführer: Hr. C. Kurtz (547);
Stellvertreter: Hr. Dr. Gerlach (428).
Cassirer: Hr. Stühlen (39).

Zweigverein.
Technischer Verein für Eisenhüttenwesen.

Erster Ehrenpräsident: Hr. L. Hoesch (466).
Zweiter Ehrenpräsident und Vorsitzender des Vorstandes: Hr R. Daelen (281).
Schriftführer: Hr. Elbers (455).

Beisitzer: HHrn. Beitter (446), Birrenbach (448), Ernst (456), Gericke (824), Giesse (1349), Goedicke (672), Knaudt (200), Lueg (87), Nantulle (477), Schimmelbusch (484), Schuchart (1052).

Mittheilungen
aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Aachener Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 137.)

Versammlung vom 7. Februar 1872. — Vorsitzender: Hr. H. Lamberts. Schriftführer: Hr. Mehler.

Die Vorlage des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, die Einführung der metrischen Masse und Gewichte betreffend, hielt die Versammlung durch seinen Beschluss vom 8. November v. J. (S. 81 d. Bds.) für erledigt, und besprach darauf Hr. Petersen den damals dem Abgeordnetenhause vorliegenden

Entwurf des Gesetzes, den Betrieb der Dampfkessel betreffend,

welches auch S. 319 dieses Bandes mitgetheilt wurde.

Nachdem Referent das hohe Interesse hervorgehoben, welches dieser Entwurf für die gesammte Industrie habe, bemerkte er, zu einer Kritik der einzelnen Paragraphen übergehend:

Zu § 1. Derselbe macht nicht allein den Besitzer oder den für die Leitung des Betriebes bestellten Vertreter, sondern auch den mit der Wartung betrauten Arbeiter verantwortlich, dass die vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen bestimmungsmässig benutzt, und die allgemein anerkannten Regeln der Technik beobachtet werden. In dieser Zusammenstellung fand Redner Verpflichtungen, welche nicht zusammen gehören; der Besitzer und Betriebsführer werden alternativ (oder) verantwortlich gemacht; woraus hervorgehe, dass man den Nichttechniker für Technisches mit Recht nicht verantwortlich machen will, wenn er sich einen Substituten bestellt hat; dagegen bleibe der Arbeiter auch für technische Nachlässigkeiten verantwortlich, während er doch im Ganzen blos nach den Anordnungen seiner Vorgesetzten handelt; fehlt er im Dienst gegen die gesetzlichen Vorschriften, so kann er es eigentlich nur thun, weil er schlecht instruirt oder schlecht überwacht wird, so dass er schliesslich für Unterlassungssünden seiner Vorgesetzten und Brodherren verantwortlich gemacht wird.

Zu § 2, welcher das Strafmass bestimmt, ist nichts zu sagen.

§ 3. In diesem Paragraphen wird die heute geltende Gesetzgebung über Dampfkesselbetrieb wesentlich abgeändert, da in den Worten „eine technische Revision des Betriebes zu gestatten" enthalten ist, dass in Zukunft ein Kaltlegen des Kessels verlangt werden kann, ohne welches eine solche Revision des Betriebes unmöglich ist.

Obwol das neue Gesetz eigentlich nur den Zweck hat, in den neuen Provinzen die Kesselgesetzgebung, wie sie in den alten Provinzen schon bestand, einzuführen, gehen die Motive diese weitergehende Vorschrift zu, und ist auch nicht zu leugnen, dass hierin ein gewisser Fortschritt liegt, es darf jedoch nicht ausser Augen gelassen werden, welchen Personen diese eingehende, aber in die Privatverhältnisse der Industrie auch tief einschneidende technische Revision des Dampfkesselbetriebes in die Hände gegeben wird.

Da der Aachener Bezirksverein diese Frage schon eingehend berathen und unter dem 16. Juli 1869 eine Resolution angenommen hat, welche durch die Stettiner Generalversammlung adoptirt wurde, so genügt es, auf das neue Gesetz und die Aachener Resolution hinzuweisen.

In dieser wurde zum ersten Male neben der bisherigen polizeilichen Revision, welche nur die Uebereinstimmung des Kessels und seiner Sicherheitsvorrichtungen mit der Concession zu constatiren hat, eine technische Kesselrevision verlangt, welche auch den Kesselbetrieb und den Zustand desselben umfassen soll und, abweichend von der heutigen Gesetzgebung, zum Kaltlegen des Kessels verpflichtet.

Der Schwerpunkt dieser technischen Revision liegt in der Personenfrage; sollte das, das Gesetz einführende Regulativ dieselbe vom Staate ernannten technischen Revisoren überweisen, so müsse Redner in dieser Neuerung eine die Industrie tief schädigende Massregel erblicken.

Dieser Gesichtspunkt ist auch in der Aachener Resolution enthalten und zwar in Alinea 2.

Die Regierung hat einen Versuch machen wollen, für einige Orte wenigstens, speciell technische Kesselrevisoren zu ernennen, hat aber dabei wenig Anklang gefunden. Jedenfalls würde eine solche Anordnung dem Bedürfnisse und dem Wunsche der Industriellen nicht entsprechen.

Hierin gipfelte auch des Redners Beanstandung des neuen Gesetzes; wenn technische Revision vorgeschrieben wird, dann müssen auch die in der Aachener Resolution vorgeschlagenen freien Revisoren mit eingeführt werden, und darauf wäre für die Abfassung des Regulativs hinzuwirken; geschieht dies nicht, dann enthält das Gesetz trotz allen Fortschritts eine für die Industrie sehr lästige Vorschrift.

Nachdem Hr. Landsberg hierauf unter Hervorhebung der wichtigeren Momente die zu dem Gesetzentwurfe gehörigen Motive mitgetheilt, bemerkte Hr. Mehler, der neue Gesetzentwurf stehe im Wesentlichen auf dem Standpunkt des bisher gültigen Kesselbetrieb-Gesetzes vom 7. Mai 1856, und ziele, wie aus den Motiven hervorgehe, vorzugsweise darauf hin, die in den alten Provinzen bewährten Einrichtungen auch auf die seit dem Jahre 1866 neu hinzugetretenen Landestheile zu übertragen. Die Umänderungen, welche bei dieser Gelegenheit das jetzige Gesetz erfahren soll, seien keine principiellen, und nur solche, denen man gerne seine Zustimmung geben könne.

Im § 1 liege im Verhältniss zum früheren Gesetz ein wesentlicher Fortschritt darin, dass an Stelle des Besitzers, wenn dieser den Betrieb nicht selbst leite, sein Vertreter auch die betreffende Verantwortlichkeit tragen solle. Der Vorschlag, den Kesselwärter jeder Verantwortlichkeit zu entheben und diese lediglich von dem Besitzer oder seinem Stellvertreter zu verlangen, scheine ihm ganz ungerecht. Der Wärter könne trotz guter Instructionen durch Leichtsinn und Fahrlässigkeit eine Katastrophe herbeiführen; eine Ueberwachung, welche dies in jedem Falle verhindere, sei praktisch nicht ausführbar. Der Wärter müsse durchaus das Gefühl der vollen Ver-

antwortlichkeit haben, und verdiene der Gesetzentwurf in dieser Hinsicht volle Zustimmung.

Die Befürchtung, dass mit der in § 3 vorgeschriebenen „amtlichen Revision des Betriebes" eine weitergehende Revision verstanden sei, als die im bisherigen „Gesetz über den Betrieb der Dampfkessel" vorgeschriebene, scheine ihm nicht durch den Wortlaut des Gesetzentwurfes begründet, er hoffe, dass die Regierung den Passus des jetzigen Regulativs, welcher den Revisoren ein Kaltlegenlassen der Kessel ausdrücklich untersage, beibehalten werde.

Ferner bezeichnete Hr. Hilt die Fassung des jetzigen Gesetzes als eine mehr casuistische, während der neue Entwurf, genereller gefasst, dem Ermessen des Richters einen grösseren Spielraum gebe. Es sei dies eine Aenderung, welche ihm entsprechend scheine und welcher er gerne zustimme. Die Bedenken, welche ihm § 3 anfänglich verursacht habe, seien nach Anhörung der Motive geschwunden. Im Regulativ wünsche und hoffe er einige Aenderungen, und schlage vor, zur eingehenderen Berathung des vorliegenden Entwurfes eine Commission zu wählen.

Hr. Bilharz hob noch hervor, dass eine amtliche Revision, welche die Aufrechthaltung des Status quo der Concessionsurkunde, sowie die Instandhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen controlire, durchaus gerechtfertigt erscheine, hingegen würde eine weitergehende Revision von Seiten des Staates grosse Inconvenienzen haben; wenn eine solche nothwendig oder wünschenswerth erscheine, könne sie nur auf dem Wege der freien Vereinigung der Interessenten erstrebt werden.

Auch Hr. Pützer wies auf den Passus der Motive hin, in welchem die Staatscontrole als nicht mehr für in jedem Falle nöthig erachtet wird, dieselbe im Gegentheil nur auf die Anlagen beschränkt bleiben soll, deren ordnungsmässiger Betrieb nicht bestimmt anderweitig garantirt sei, und bezeichnet diese Auffassung als einen sehr erfreulichen Fortschritt.

Hierzu bemerkte Hr. Mehler, dass der Dampfkessel-Revisionsverein, zu dessen Gründung die hiesige Handelskammer mit dem Bezirksverein in Verbindung zu treten wünsche, hierdurch sehr gefördert werden würde, indem zu erwarten stände, dass die Mitglieder desselben dann auch der staatlichen Controle enthoben würden, und verlas Hr. Landsberg einen diesen Gegenstand behandelnden Brief einer in der Handelskammer gewählten Commission an den Vorstand des Bezirksvereines. Er befürwortete auf das Wärmste ein Zusammenwirken zur Gründung eines solchen Vereines zur technischen Revision der Dampfkessel, von welchem er sich erhebliche Vortheile für jedes beitretende Mitglied sowie für die gesammte Industrie der hiesigen Gegend verspreche und schlug vor, der von Hrn. Hilt angeregten Commission auch diesen Gegenstand zur Berathung zu übergeben.

Dieser Vorschlag fand allgemeine Zustimmung, und constituirte sich die Commission aus den HHrn. Bilharz, Hilt, Lamberts, Landsberg, Mehler, Petersen, Pützer und Voss.

Versammlung vom 6. März 1872. — Vorsitzender: Hr. H. Lamberts. Schriftführer: Hr. Mehler.

Nach Vorlage der Sitzungsprotokolle anderer Bezirksvereine theilte Hr. Hilt den von der Commission gefassten Entwurf zu einer Resolution, betreffend das

Gesetz über den Betrieb der Dampfkessel,

wie folgt mit.

„Der Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure erklärt sich im Allgemeinen mit dem dem Abgeordnetenhause vorliegenden Gesetzentwurfe über den Betrieb der Dampfkessel einverstanden, und erkennt besonders in der gesetzlichen Einführung einer technischen Revision des Dampfkesselbetriebes statt oder neben der blossen Controle der Kesselanlage, sowie in der massvollen Rücksichtnahme des Entwurfes auf eine gedeihliche Entwickelung der nach gleichen Zielen gerichteten vereinten Bestrebungen der Industriellen selbst, einen grossen und zeitgemässen Fortschritt.

In Bezug auf die speciellen Bestimmungen des Entwurfes, sowie die von der Commission für Handel und Gewerbe beantragten Modificationen desselben hat der Bezirksverein nur ad § I eine abweichende und zwar folgende vermittelnde Ansicht:

In der durch die Commission für Handel und Gewerbe vorgeschlagenen Abänderung des zweiten Theiles des § I liegt eine Verbesserung des Entwurfes; dagegen empfiehlt sich dann die Annahme des ersten Theiles des § I nach dem Wortlaut der Regierungsvorlage.

Es entspricht der Billigkeit und dem praktischen Bedürfniss, dass neben der verschärften Verantwortlichkeit des Dampfkesselbesitzers und seines technischen Vertreters auch der mit der Wartung des Dampfkessels betraute Arbeiter für seine Handlungen und Unterlassungen im Dienste verantwortlich gemacht und durch Strafandrohung auf die Wichtigkeit seiner Stellung aufmerksam gemacht werde.

In Bezug auf die Erklärungen der Regierungs-Commissare über die Intentionen des Entwurfes bemerkt der Bezirksverein zu § III: Im Interesse der Industrie ist es dringend zu wünschen, dass die das Gesetz ausführenden Regulative die Vornahme der technischen Revision durch Regierungsbeamte nur subsidiarisch vorschreiben für den Fall, dass eine technische Revision durch Ingenieure amtlich anerkannter Kesselrevisions-Vereine oder sonstige anerkannt befähigte Ingenieure nicht ausgeführt worden ist.

Nach jenen Erklärungen ist die Regierung nämlich gewillt, nur dann die technische Revision durch Regierungsbeamte vornehmen zu lassen, wenn die Interessenten selbst keine hinreichende Vorsorge für eine regelmässige Controle ihres Kesselbetriebes getroffen hätten.

Diesen Aeusserungen gegenüber scheint es einerseits geboten, die technische Revision obligatorisch zu machen, andererseits den Besitzern von Dampfkessel-Anlagen eine gewisse Freiheit in der Wahl des revidirenden Ingenieurs zu lassen, sofern und soweit die Garantie einer zweckentsprechenden Revision und ihres Erfolges dadurch nicht beeinträchtigt wird."

Referent gab eine eingehende Motivirung dieses Entwurfes und wies nach, wie derselbe im Wesentlichen mit der Aachener Resolution von 1869 übereinstimme. Nach einer bezüglichen Debatte wurde derselbe einstimmig angenommen.

Die Discussion über den

Betrieb der englischen Hüttenwerke im Vergleich zu denjenigem auf dem Continente

wurde von Hrn. R. Hasenclever eröffnet:

Im Allgemeinen und nur mit wenigen Ausnahmen ist der Betrieb der englischen Industrie im Vergleich zur continentalen in wesentlichem Vortheil und zwar:

1) durch die glückliche Lage für Transporte,
2) den niedrigen Kohlenpreis,
3) das günstigere Klima.

Die Bedeutung, welche die genannten Factoren auf die Fabrication ausüben, ändert sich, je nachdem man die Herstellungskosten des einen oder anderen Productes vergleichen

will. Ich beabsichtige nur über diejenige Industrie zu sprechen, in welcher ich thätig bin, nämlich über die Sodafabrication.

Die Ausgaben an Löhnen verhalten sich bei den chemischen Fabriken (in welchen Schwefelsäure, Glaubersalz und Soda hergestellt wird) zu den Ausgaben für Rohmaterialien wie 1 zu 3. Es ist daher das überall vom Meere bespülte, von Canälen und Eisenbahnen durchzogene Grossbritannien ausserordentlich begünstigt durch die billigen und leicht zu bewirkenden Transporte, die es gestatten, Rohstoffe aus allen Ländern zu beziehen und fertige Ware nach allen Richtungen abzusetzen. Geht eine Bezugsquelle für den einen oder anderen Artikel aus, oder wird eine vortheilhaftere entdeckt, so findet rasch ein Wechsel Statt. So bezog beispielsweise England vor einigen Jahren grosse Quantitäten Schwefelkies aus den Siegener Gruben; im Jahre 1868 wurden noch 28,260 Tonnen dorthin geliefert, während die Sendungen im Jahre 1869 nur 5791 Tonnen betrugen und jetzt fast ganz aufhören. Die Kieslieferungen nach England von Norwegen, namentlich aber von Portugal haben in hohem Masse zugenommen, da sich die Erze von dort im Preise geringer stellen, und die Rückstände auf Kupfer und Eisen verarbeitet werden. Wir können in unserer Gegend fremde Kiese nicht verwerthen, da schon die Fracht von dem uns zunächst gelegenen Hafen Antwerpen 50 pCt. des Preises für Schwefelkies beträgt.

Trotz der reichen Lagerstätten von Salz, Kohlen und Schwefelkies in Deutschland können wir lange nicht so billig produciren wie die Engländer, weil die Fundstellen der einzelnen Rohmaterialien zu weit auseinander liegen.

Was z. B. die Ausgaben für Salz betrifft, dieses für die chemische Industrie so wichtigen Artikels, so kostet dasselbe in Lancashire 8 Groschen pro 100 kg. frei an jede Fabrik geliefert. Wir können in Erfurt und Stassfurt Steinsalz zu 5 Sgr. pro 100 kg. beziehen, incl. Fracht stellt sich der Preis aber in unserer Gegend auf 18 bis 20 Sgr. Die Hauptdistricte für die Sodafabrication in England sind die Gegenden von Liverpool (St. Helens, Widnes) und von Newcastle bis zur Mündung der Tyne. An einzelnen kleinen Orten liegen oft acht Etablissements beisammen, und producirt jede der vielen Hauptfabriken wol 4 bis 5 Mal so viel als unser grösstes deutsches Etablissement. In Frankreich und Deutschland sind die Sodafabriken zerstreut und müssen es sein, weil man meist auf Transporte per Eisenbahn angewiesen ist, und diese die Preise der fertigen Waren und des Rohmaterials zu sehr vertheuern. Für 8 bis 10 Sgr. pro 100 kg. verschifft man Soda von Newcastle an jeden deutschen, französischen und belgischen Hafen, und macht der fast unbeschränkte Absatz eine so grosse Production möglich. Durch diese grosse Production resultirt wieder für die englischen Fabriken der Vortheil, dass die Generalunkosten sich auf eine grosse Masse vertheilen, für die Gewichtseinheit also sehr gering ausfallen.

Ueber den Kohlenpreis in England werden sehr verschiedene Angaben gemacht und zwar wol aus dem Grunde, weil dabei nicht immer gesagt wird, welche Kategorie von Kohlen gemeint ist. In allen Privatwohnungen Englands brennt man in Kaminfeuerungen nur Stückkohlen, welche im März 1871 zu 10 Sgr. pro 100 kg. in Lancashire verkauft wurden. Durch diese ausschliessliche Verwendung der Stückkohlen in den Haushaltungen bleibt für die Industrie eine gesiebte Ware übrig von Haselnuss- bis Wallnussgrösse, welche im Frühjahr 1871 in Lancashire mit 4 Sgr. pro 100 kg. und in Newcastle mit 3 Sgr. pro 100 kg. franco Fabrik bezahlt wurde. Diese Preise waren seit vielen Jahren constant geblieben. Da nun auf 100 Soda 500 Kohlen gebraucht werden, so liegt es auf der Hand, dass ein so billiges Brennmaterial einen immensen Vortheil gewährt. Das milde Klima in England gestattet es, viele Apparate im Freien aufzustellen, welche sich bei uns unter Dach befinden. Die Bauten ruhen im Winter nicht, die Flüsse, Canäle und Häfen frieren nicht zu, so dass die Schifffahrt unbeschränkt bleibt. Allen diesen Vortheilen wird gewöhnlich entgegengehalten, dass die Arbeitslöhne in England sehr hoch wären. Wenn man den Verdienst des einzelnen Arbeiters hier und drüben vergleicht, so ist das allerdings richtig, dagegen habe ich die Löhne für die Gewichtseinheit fertiger Ware in England nicht höher gefunden als in unserer Gegend. Vor Allem ist es möglich, bei dem grossen Betriebe und den geringen Kohlenpreisen in England Handarbeit durch Maschinenkraft zu ersetzen, wo wir noch nicht dazu übergehen können. Wenn z. B. eine fertige Ware von den Oefen in einen daneben liegenden Lagerraum geschafft werden soll, so geschieht bei uns gewöhnlich der Transport im gleichen Niveau und werden die Massen dann in den Lagerraum von einem Arbeiter aufgethürmt. Dieser Arbeiter fällt in England aus; der ganze Transport wird mechanisch gehoben und von oben in den Lagerraum gestürzt. Rechnet man bei uns Zinsen, Amortisation, Dampf und Bedienung für derartige mechanische Aufzüge, so scheitert die Rentabilität der Anlage häufig daran, dass der Betrieb zu klein ist, und der Aufzug für geringe Quantität nicht mit Vortheil benutzt werden kann.

Der gewöhnliche Tagelöhner verdient in England 1 Thlr. pro Tag, der Ofenarbeiter 1½ bis 2 Thlr., die Leistungsfähigkeit des einzelnen Mannes ist aber auch enorm. So stehen z. B. am Rohsoda-Schmelzofen in Deutschland zwei Leute, während dieselbe Arbeit in England von einem Manne besorgt wird. Die bessere Ernährung der arbeitenden Classen mag zur grösseren Leistung des einzelnen Individuums wol nicht unwesentlich beitragen.

Wenn wir in England fast nur grossen Etablissements begegnen und selten eine im Detail gepflegte Fabrication finden, so muss uns dies nach den angestellten Betrachtungen natürlich erscheinen. Der Verkauf ist nicht begrenzt, und die Rohmaterialien sind billig. Eine grosse Sodaproduction an einem Punkte ist in Deutschland nicht denkbar, weil die Eisenbahntransporte viel zu theuer sind, um die Ware weit zu versenden.

Wenn die Rohstoffe auf dem Continente bedeutend theurer als in England sind, so sucht man bei uns in allen Branchen den Nachtheil dadurch auszugleichen, dass man die einzelnen Arbeiten und Apparate gut führt, um ein möglichst günstiges Ausbringen zu erzielen. Bei geringerer Ausdehnung des Etablissements ist eine sorgfältige Ueberwachung der Details natürlich eher möglich, jedoch stehen die dadurch erzielten Vortheile in gar keinem Verhältniss zu dem Gewinne, welchen eine günstige Lage für Import und Export gewährt.

Hierzu hob Hr. Hermann hervor, dass in England die Theilung der Arbeit, die Concentration der einzelnen Branchen in bestimmten Districten sehr zur Entwickelung der Industrie und zur Vervollkommung der Erzeugnisse beitrage, und führte dafür verschiedene Beispiele an. Auch wies Hr. Landsberg darauf hin, dass der englischen Industrie im Gegensatz zur deutschen, einestheils das grosse Capital und anderentheils die leichte Verbindung mit aller Welt, welche das Küstenland bietet, sehr zu Nutzen komme. Während bei uns die Hütten von den Erzlagerstätten ganz abhängig seien, und die unbestimmte Nachhaltigkeit der letzteren oft grosse Anlagen ver-

böte und eine rasche Amortisirung nöthig mache, könne man in England gleichsam für die Ewigkeit bauen und in maschineller Hinsicht Alles auf das Beste und Kostspieligste einrichten, da bei den billigen Verkehrs- und Transportmitteln die Lage eines Werkes von ganz untergeordneter Bedeutung sei.

Hr. Hilt glaubte, dass es doch auch für unsere Verhältnisse sich empfehle, in mancher Hinsicht, zumal was mechanische Einrichtungen anbelange, die englische Industrie zum Vorbild zu nehmen, und wies als auf ein Beispiel, dass auch bei uns in jüngster Zeit in dieser Richtung mit Erfolg vorwärts gestrebt werde, auf die Seilförderung in den Gruben hin, welche im Saarbrücker Revier in jüngster Zeit mit den günstigsten Resultaten in Anwendung gebracht würde.

Schliesslich bemerkte Hr. R. Hasenclever noch, dass es den Deutschen sehr erschwert und oft unmöglich sei, neue Erfindungen auf den Instructionsreisen im Ausland kennen zu lernen. Die Engländer hielten namentlich damit zurück, Verbesserungen an Apparaten und neue Fabrications-Verfahren zu zeigen, weil ihre Erfindungen in Deutschland meist nicht patentirt werden.

Das Verlangen nach einem neuen Patentgesetze für das deutsche Reich sprach sich allgemein in der Versammlung aus.

Breslauer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 401.)

Versammlung vom 29. Februar 1872. — Vorsitzender: Hr. Nippert. Schriftführer: Hr. Suckow.

Es kam zunächst die Explosion eines Montejus in einer schlesischen Zuckerfabrik zur Sprache, über welche ein Bericht des Hrn. Minssen, S. 255 d. Bds., mitgetheilt ist. Die Ursache derselben ist nicht genügend erklärt; Hr. Algoever wollte dieselbe auf zu hohe Dampfspannung zurückführen, dem jedoch entgegnet wurde, dass bei der Explosion eine Zersetzung stattgefunden habe, bei welcher sich explosive Gase bilden können. Die weitere Darlegung der Sache wurde auf später verschoben.

Hierauf wurde

Wilson's Patent-Impermeator

vorgezeigt, welchen Hr. Minssen für den Abend der Versammlung zur Verfügung gestellt hatte. Das Instrument bezweckt, die beweglichen Theile einer Dampfmaschine, mit denen der Dampf in Berührung kommt, zu schmieren. Dies wird dadurch erreicht, dass durch diesen Apparat der Dampf vor seinem Eintritt in den Cylinder mit Oel gesättigt wird.

Der Vorsitzende sprach noch über den Musterschutz und legte dar, wie nothwendig ein Gesetz zu diesem Zwecke wäre. Redner theilte dabei mit, dass der Vorstand des Gewerbevereines beschlossen habe, sich für Einführung eines Gesetzes hierüber zu verwenden. Nachdem Hr. Hofmann ebenfalls dafür gesprochen, schloss sich die Versammlung dieser Absicht an.

Hr. Algoever zeigte zum Schluss noch eine amerikanische verstellbare Wasserwage und Zinkabschnitte vor, welche mit einer sehr genauen amerikanischen Scheere gemacht waren und welche eine genau rechtwinklige und ganz gerade Schnittfläche zeigten.

Versammlung vom 14. März 1872. — Vorsitzender: Hr. Minssen. Schriftführer: Hr. Suckow.

Nach einigen kürzeren Mittheilungen besprach der Vorsitzende den

Röhrenkessel von Pauksch & Freund.

Der Kessel ist, wie die Abbildungen in Fig. 6 und 7, Blatt 3, zeigen, ein gewöhnlicher Röhrenkessel, der sich von den bekannten dadurch vortheilhaft unterscheidet, dass die eingezogenen Siederohre sich leicht auswechseln lassen, wenn sie im Gebrauch gelitten haben, und dass sich die Kessel leichter vom Kesselstein befreien lassen.

Ersteres wird dadurch erreicht, dass die Röhren an ihren beiden Enden mit aufgezogenen, conisch abgedrehten Ringen versehen sind; der eine derselben ist soviel grösser als der andere, dass derselbe als Fortsetzung des ersteren betrachtet werden kann. Die Conus müssen nun derart genau auf den Siederohren angebracht sein, dass der eine in der Vorder-, der andere zugleich in der Hinterwand des Kessels dicht passen, dies erfordert allerdings sehr exacte Arbeit und besondere Werkzeuge.

Das Einziehen und Herausnehmen der Rohre wird mittelst eines Bügels bewirkt, welcher in seiner Mitte eine Schraube trägt, die mit einer Stange gekuppelt ist, welche durch das Siederohr durchgeht und am Schluss desselben einen viereckigen Kopf mit Scheibe hat. Bei dem Gebrauch wird der Bügel gegen die hintere Kesselwand angesetzt und die Schraube so gedreht, dass sich das Siederohr in die conischen Löcher der Kessel einzieht oder umgekehrt.*) Die zweite vortheilhafte Verbesserung an den Kesseln, das leichtere Reinigen von Kesselstein, wird dadurch erreicht, dass zwischen den Siederohren in der Mitte längs des Kessels ein etwa 30 bis 40^{cm} breiter Gang gelassen ist, so dass ein Mann alle Wände erreichen kann, an denen sich Kesselstein absetzt.

Um die Siederohre möglichst zu schonen, geht das Feuer erst unter dem Kessel hin, schlägt dann in die Siederohre zurück und geht hierauf an beiden Seitenwänden des Kessels entlang in den Fuchs.

Hr. Kanty theilte darauf über den bereits in der vorigen Sitzung vorgelegten

Specialstahl,

welcher als Werkzeugstahl einer besonderen Härtung nicht bedarf, sondern nur geschmiedet und geschliffen zu werden braucht, mit, dass er mittelst desselben, ohne ihn zu härten, harte Gusswalzen abgedreht habe.

Versammlung vom 4. April 1872. — Vorsitzender: Hr. Minssen. Schriftführer: Hr. H. Müller.

Vor der zahlreich besuchten Versammlung hielt Hr. Thiel einen Vortrag über die von der Firma Thiel & Koch

projectirte Pferdebahn für Breslau.

Redner besprach zuerst das Vortheilhafte und Zeitgemässe der Pferdebahnen für grössere Städte im Allgemeinen und kam dann auf die Anlage einer solchen speciell für Breslau zurück, wobei er die Schwierigkeiten der Erlangung einer Concession und der Vorarbeiten betonte.

Redner hat vorläufig zwei Hauptlinien in's Auge gefasst, und zwar:

Erste Linie: Oberschlesischer Bahnhof — Niederschlesisch-Märkische Bahn — Schwarzer Bär — Pöpelwitz.

Zweite Linie: Kleinburg — äusserer Stadtgraben — Rothkretscham.

Für den Fall der Erbauung der neuen Oderbrücke als Zukunftsproject:

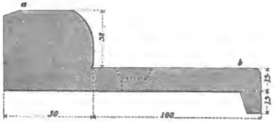
Dritte Linie: Anschluss an den Bahnhof der Rechte Oderufer-Bahn — Schiesswerder, und

---

*) Vergl. auch S. 174 d. Bds. D. Red. (R. Z.)

Vierte Linie: Verbindung mit Scheitnig nebst zoologischen Garten.

Die Bahn dürfe wegen der schmalen Strasse nur eingleisig hergestellt werden, und müssen daher Weichen an den erforderlichen Kreuzungspunkten angelegt werden, gleichzeitig seien dieselben als Ein- und Aussteigestationen für das fahrende Publicum zu betrachten. Die Weichen haben eine Länge von 63^m, mit einem mittleren geraden Stück von 35^m und zwei Anschlusscurven von je 19^m. Die Entfernung der beiden Gleise von Mitte zu Mitte beträgt 3^m,$_{45}$. Die Bahn soll den Personen- und Güterverkehr der Stadt mit den Vorstädten und Bahnhöfen vermitteln und gleichzeitig von den Waggons der Pferdeeisenbahn, sowie von wirklichen Eisenbahnwaggons und Locomotiven benützt werden können. Aus diesem Grunde ist von der genannten Firma das nachstehende Profil gewählt worden. Das Pflasterniveau schneidet ausserhalb der Spur



mit der hohen Fläche *a*, innerhalb mit der tieferen *b* ab, und soll dadurch sowol ein Festfahren gewöhnlichen Fuhrwerks, als auch die Nothwendigkeit, die Schienen häufig zu reinigen, wie es bei Uförmigen Schienen vorkommt, vermieden werden.

Der Unterbau der Bahn besteht aus Querschwellen, auf welche Langschwellen geschraubt sind. Die Spurweite beträgt 1,^{m}$_{435}$.

Die Wagen sollen sich in Zeiträumen von 10 zu 10 Minuten folgen, und seien für den Anfang etwa 30 Wagen mit 100 Pferden zur Inbetriebsetzung in Aussicht genommen worden.

Redner legte eine Sammlung Zeichnungen der verschiedenen auf Pferdebahnen gebräuchlichen Personen und Güterwagen zur Ansicht vor, ferner ein Heft mit ausgeführten und für die verschiedenen Verhältnisse und Anforderungen entsprechend construirten Schienenprofilen, und schloss seinen Vortrag mit der Bitte, den Gegenstand zur Discussion zu stellen, und mit dem Erbieten, jedem detaillirteren Eingehen auf die Sache bereitwilligst entgegenzukommen.

Die Debatte betraf auf Anregung des Hrn. Müller zunächst den Instanzenweg für die Concessionsnachsuchung und endete damit, dass die Mehrzahl der Anwesenden den von der Firma Thiel & Koch eingeschlagenen Weg, die Nachsuchung der Concession bei dem Magistrat für den richtigsten ansah, wobei Hr. Gehra die Uebelstände besprach, welche durch die gemischte, theilweise magistratualische, theilweise fiscalische Verwaltung der Strassen statfinden.

Weiter bezweifelte Hr. Francke, dass die Pferdebahn speciell die Kohlentransporte für hiesige Fabriken und Gasanstalten etc. zu billigerem Preise vermitteln könnte, als das Fuhrwerk den einzelnen Etablissements jetzt thatsächlich kostet, während von anderer Seite das Gegentheil behauptet wurde.

Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 153.)

Versammlung vom 11. Februar 1872 in Saarbrücken. — Vorsitzender: Hr. Euler. Schriftführer: Hr. Chateau. Anwesend 29 Mitglieder, 1 Gast.

Zum ersten Theil der Tagesordnung verlas Hr. Krüger das nachstehende Gutachten der am 10. December 1872 gewählten Commission, bestehend aus den HHrn. Eilert, Till und Krüger zur Berathung über den bekannten Antrag des Bezirksvereines an der Lenne:

Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines.

„In der letzten Sitzung des Bezirksvereines stand der Antrag des Bezirksvereines an der Lenne: über die Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines innerhalb und durch Mitwirkung des Vereines deutscher Ingenienre, auf der Tagesordnung. Wenngleich sich die Versammlung der Bildung eines solchen Unterstützungsvereines abgeneigt zeigte, hielt sie es doch für angemessen, sich mit dieser Frage eingehender zu befassen, als es bei der Kürze der Zeit möglich war. Aus diesem Grunde wählte die Versammlung die unterzeichnete Commission und beauftragte dieselbe mit der weiteren Berathung des Gegenstandes.

Zur Ausführung des ihr ertheilten Auftrages trat die Commission am 6. und 13. Januar zusammen. Es lag ihr der Bericht der Commission des westfälischen Bezirksvereines und das Statut einer Unterstützungscasse des Vereines deutscher Ingenieure vom Bezirksverein an der Lenne vor.

Die Commission beschäftigte sich zunächst mit der Frage, ob durch die Bildung des beantragten Unterstützungsvereines einem Bedürfnisse abgeholfen werde. So weit wie möglich fasste sie die verschiedenen Fälle in's Auge, in denen eine Unterstützung nothwendig werden kann, gelangte jedoch zu der Ansicht, dass, einige wenige Fälle ausgenommen, die bestehenden Versicherungsgesellschaften Abhülfe gewähren können. Es fragte sich nun, ob die Bildung des Unterstützungsvereines sich für diese wenigen Fälle empfehle. Hinsichtlich der Gründe, welche dagegen sprechen, schloss sich die Commission im Wesentlichen dem erwähnten Commissionsbericht des westfälischen Bezirksvereines an. Sie hielt die in letzterem ausgesprochene Befürchtung, dass der Schwerpunkt des Vereines verrückt werden könne, für begründet. Es wurde hervorgehoben, dass der Unterstützungsverein voraussichtlich Mitglieder heranziehen werde, für deren Eintritt lediglich die Aussicht auf eine mögliche Unterstützung massgebend sei. Der erhöhte Jahresbeitrag werde dagegen manche, namentlich junge Techniker von dem Eintritt in den Verein abhalten, obgleich ihnen derselbe zur weiteren Ausbildung recht nützlich sein könne. Derselbe Grund werde aber auch manches Vereinsmitglied veranlassen, auszuscheiden.

Hinsichtlich der Verwaltungsfrage machte sich die Ansicht geltend, dass es nur selten möglich sein werde, das Bedürfniss zu constatiren. Aus der gewissenhaften Prüfung eingehender Unterstützungsanträge werde dem Vorstande des betreffenden Bezirksvereines viel Arbeit erwachsen und wenn man in Betracht ziehe, dass die Verantwortlichkeit eine grosse sei, und leicht Vorwürfe über ungerechte Vertheilung der Unterstützungsgelder gemacht werden könnten, so liege es auf der Hand, dass es Viele scheuen würden, Vorstandsmitglieder zu werden.

Die im Vorstehenden entwickelten Gründe, für deren Richtigkeit zum Theil Erfahrungen sprechen, bestimmten die Commission, sich mit Entschiedenheit gegen die Bildung des

vom Bezirksverein an der Lenne beantragten Unterstützungsvereines auszusprechen. Sie war jedoch damit einverstanden, dass in Zukunft in einzelnen Fällen auftretender Noth aus den vorhandenen Vereinsmitteln Unterstützungen gewährt werden. Denjenigen Vereinsmitgliedern, welche für die Bildung des projectirten Unterstützungsvereines sind, stellt sie anheim, unter sich einen solchen Verein zu gründen, der jedoch mit dem Vereine deutscher Ingenieure in keiner Verbindung stehen darf."

Zu dem angeregten Thema bemerkte noch Hr. Rexroth, dass man zu der Bildung eines derartigen Unterstützungsvereines die Beiträge bedeutend erhöhen müsse, wozu man aber keine Anhaltspunkte habe, und Hr. Euler, dass bei der Gründung eines derartigen Vereines zweierlei Mitglieder entstehen würden, da die jetzigen Mitglieder nicht gebunden sind, dem Unterstützungsverein beizutreten, während die neu aufgenommenen Mitglieder dem Unterstützungsverein beitreten müssen; überhaupt wäre es nicht Sache eines rein technischen Vereines, eine derartige Unterstützungscasse zu bilden, indem dann der eigentliche Zweck des Vereines verfehlt würde, während man durch Beitritt zu anderen derartigen Vereinen leicht denselben Zweck erreichen könne.

Die Versammlung trat dann einstimmig dem Gutachten der Commission bei. —

Danach erstattete der Vorsitzende Bericht über die auf Gegenseitigkeit beruhende allgemeine Unfallsversicherungs-Bank in Leipzig. Wie Hr. Böcking erwähnte, besteht schon seit mehreren Jahren ein derartiger Verein in Frankreich und erweist sich als sehr zweckmässig. Ueberhaupt interessirte sich die Versammlung lebhaft für diese noch wenig bekannte Institution und beschloss nach längerer Besprechung, eine Commission zu wählen, welche sich genau über die Einrichtung der Bank informiren solle, um darüber in der nächsten Sitzung zu berichten. Zu der Commission wurden gewählt die HHrn. Euler, C. Vopelius und Chateau. —

Es folgte nun der von Hrn. Chateau erstattete Bericht über die

Geschichte des pfälzischen Dampfkesselrevisions-Vereines

und dessen Stand wie folgt: Die königl. bayerische Regierung forderte durch Rescript vom 23. Februar 1871 den Vorstand des Gewerbevereines zu Kaiserslautern auf, die Bildung eines Dampfkesselrevisions-Vereines für die Pfalz einzuleiten, welchem ehrenvollen Auftrag sich der Vorstand des Vereines mit allen Kräften widmete. Nach einer am 18. März 1871 abgehaltenen Sitzung, zu der die Kesselbesitzer von Kaiserslautern eingeladen waren, wurde vorläufig beschlossen, sich dem Mannheimer Vereine anzuschliessen, da man glaubte, die Pfalz habe zu wenig Dampfkessel, um als selbstständiger Verein bestehen zu können. Nachdem jedoch die königl. Regierung dem Vorstande die Liste der Dampfkesselbesitzer zugeschickt, woraus sich ergab, dass die Pfalz 382 Dampfkesselbesitzer mit 570 Dampfkesseln hat, wurde beschlossen, einen selbstständigen pfälzischen Dampfkesselrevisions-Verein zu bilden, und traten dem Vereine 39 Firmen mit 60 Kesseln bei.

Nachdem der Verein auf diese Weise durch den Vorstand des Gewerbevereines angebahnt war, wurde in einer späteren Sitzung ein provisorisches Comité gewählt. Dasselbe entwarf die Statuten, liess in den Amtsbezirken Listen zur Unterzeichnung circuliren und schrieb die Stelle des Ingenieurs aus.

In der nun folgenden Generalversammlung zu Neustadt, welche der königl. bayerische Regierungsrath Hr. Scharrenberg mit seiner Gegenwart beehrte, wurde der Versammlung der Zweck und die Entstehung des Vereines erläutert, dann zur Berathung der Statuten geschritten, welche unverändert angenommen wurden. Als Sitz des Vorstandes wurde die Stadt Kaiserslautern bestimmt.

Die Zahl der beigetretenen Mitglieder betrug zu dieser Zeit 104 mit 143 Dampfkesseln.

Nachdem durch geheime Wahl der definitive Vorstand gewählt war, wurde in der darauffolgenden Ausschusssitzung zu Neustadt der Ingenieur des Vereines gewählt.

In sehr lobenswerther Weise hat die Direction der pfälzischen Ludwigsbahn den Verein unterstützt, indem dieselbe dem Vereins-Ingenieur eine Freikarte für alle pfälzischen Bahnen ausgestellt hat, dann auch mit ihren 13 stationären Kesseln dem Vereine beigetreten ist, eine fernere grosse Unterstützung für den Verein war der Beitritt der HHrn. Gebr. Krämer zu St. Ingbert mit 45 Dampfkesseln.

Nachdem die Wahl des Vereins-Ingenieurs durch die königl. bayerische Regierung genehmigt, begann die Thätigkeit desselben Mitte Januar 1872. Zu dieser Zeit zählte der Verein 226 Dampfkessel, eine Zahl, mit der wol noch wenige Vereine ihre Thätigkeit begonnen haben, was wol hauptsächlich der regen Theilnahme und Unterstützung der königl. Regierung, dann auch dem gesunden Sinne der Pfälzer für eine gute Sache zu verdanken ist. Zum Vereine gehören augenblicklich 240 Dampfkessel, welche Zahl schon allein durch Neuanlagen bedeutend wachsen wird. —

Nach Beendigung des Berichtes wurde die Frage aufgeworfen, ob die Revisionen und Druckproben des Vereins-Ingenieurs dem Gesetze nach Gültigkeit haben, und erbot sich der Ingenieur, zur Bestätigung dieser Frage in der nächsten Versammlung die betreffenden Acten beizubringen. Hr. Rexroth trug ferner bei der Wichtigkeit für die preussischen Lande darauf an, dass dieses Thema wiederholt auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung gesetzt werde. —

Der Vorsitzende verlas schliesslich den kurz vorher eingetroffenen Bericht des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, betreffs der neuen Mass- und Gewichtebezeichnung. Die Versammlung erklärte sich mit der dort vorgeschlagenen Bezeichnung nicht einverstanden und befürwortete, entsprechend dem Beschluss der Versammlung in Metz (Bd. XV, S. 792), die bisherige auch in Frankreich übliche Bezeichnungsweise, die auch in einem grossen Theil des Bezirkes schon eingebürgert ist, beizubehalten.

Zur Zusammenstellung dieser Bezeichnung wurde eine Commission gewählt, bestehend aus den HHrn. Dr. Bothe, Böcking und Rexroth.

Versammlung vom 28. April 1872. — Vorsitzender: Hr. Euler. Schriftführer: Hr. Chateau. Anwesend 21 Mitglieder und 4 Gäste.

Der als Gast anwesende Agent der

Unfallversicherungs-Bank in Leipzig,

Hr. Durlacher, verlas einen Theil der Statuten dieser Bank, und bemerkte weiter, dass die Gesellschaft in sehr erfreulicher Weise zunehme und jetzt schon unter ihren Mitgliedern die bedeutendsten Firmen Deutschlands habe. Auf von verschiedener Seite erhobene Anfragen theilte Redner noch mit, dass, da in jedem Geschäft die Arbeiterzahl sich vermehrt oder verringert, die Durchschnittszahl der Arbeiter am Beginn und die Aenderrung der Anzahl vor Ende des Semesters anzugeben sei; wenn ein Werkbesitzer Ende des Semesters doch nicht die richtige Anzahl der Arbeiter angebe, so trete nach § 14 Strafe oder Ausschluss ein; von den Eintrittsgeldern

werden 25 pCt. zur Bestreitung der Verwaltungskosten verwendet, der Rest fliesst in den Reservefonds und kann als Vorschusscapital für die Mitglieder bei Schäden herangezogen werden; bei einem Unglück habe der Werkbesitzer sofort an den Vorstand zu berichten und dieser dann allein in der Sache zu handeln, der Verunglückte könne jedoch sofort in ärztliche Behandlung gegeben werden, welche Kosten von dem Verein unbedingt bezahlt würden, sobald nicht grobe Fahrlässigkeit bei dem Unglück nachgewiesen werde; dass ferner Krankencassen mit der Unfallversicherung nichts zu thun hätten, denn die Gesellschaft verkehrte nur mit dem Besitzer, an welchen direct die eventuelle freiwillige oder gerichtlich bestimmte Entschädigung gezahlt wird, unabhängig davon, ob eine betreffende Krankencasse in dem betreffenden Falle eintritt oder nicht.

Betreffend die Sicherstellung der Capitalien bei lebenslänglich zugesprochener Rente glaubte Redner, dass dies kaum vorkomme, indem möglichst die Unglücksfälle durch einmalige Capitalzahlungen geordnet werden sollen; über die Bestimmung des Capitals, wenn der Mann stirbt und dasselbe für die Rente frei wird, sei allerdings in den Statuten nichts bestimmt, auch nicht, wie anderweitig angenommen wurde, dass dann das Capital der betreffenden Classe zukommt, und dadurch die Beiträge geringer würden.

Hr. Euler erläuterte ferner, dass bei Generalversammlungen man sich nicht vertreten lassen kann, und hielt es für zweckmässig, dass wenigstens die verschiedenen Fabriken eines Ortes befugt seien, einen Bevollmächtigten zur Generalversammlung abzuordnen, wozu Hr. Boecking bemerkte, dass bei einem derartigen Verein, welcher schon längere Zeit in Lothringen existirt, der höchst Besteuerte eines bestimmten Bezirkes das Recht hat, die anderen Mitglieder des Bezirkes zu vertreten, und dabei Mitglied des Verwaltungsrathes ist.

Hr. Zix glaubte, dass auch die Stellung der Bergwerke noch berücksichtigt werden müsste, indem sonst bei grossen Unglücksfällen, wie z. B. seiner Zeit bei Lugau, die Beiträge für die betreffenden Mitglieder viel zu hoch kommen würden, wogegen Hr. Durlacher der Meinung war, durch die Betheiligung der Bergwerke werde die Mitgliederzahl so zunehmen, dass der Beitrag doch nicht so bedeutend würde; es sei ferner vorgesehen, dass wenn grobe Fahrlässigkeit an dem Unglück schuld sei, die Prämie verweigert werde. Letzteres hielt aber Hr. Rexroth für unrecht, indem man sich ja nur versichere, um in jedem Falle eine Entschädigung zu erhalten.

Am Schluss der Discussion schlug der Vorsitzende die Wahl einer Commission vor, die sich mit der Versicherungsbank direct in Verbindung setzen solle, um alle noch unklaren Punkte zu erörtern, was hier im Plenum nicht möglich sei. Bei dem Interesse, das die ganze Versammlung daran nehme, sei eine gründliche Untersuchung umsomehr am Platze, als mehrere nambafte Fabriken bereits ihren Eintritt von dem Urtheil des Bezirksvereines abhängig gemacht hätten. Die Frage greife also so recht in's praktische Fabrikleben und sei so wichtig, dass sie einer gründlichen Behandlung werth sei, man möge nur in Saarbrücken wohnende Mitglieder zu der Commission wählen, damit solche leicht und öfter zusammenkommen könnten. In nächster Versammlung werde die Commission Bericht erstatten. Die Versammlung war damit einverstanden, und wurden zu der Commission die HHrn. Kamp, Dihm, Dietsch, Westmeyer und Zix gewählt. Hr. Durlacher versprach der Commission mit allen gewünschten Schriftstücken und Mittheilungen an die Hand zu gehen. —

Hr. Dr. Bothe erstattete nun nachstehenden Bericht der in jüngster Versammlung gewählten Commission über die

Bezeichnung des metrischen Mass- und Gewichtssystemes.

Je grössere Genugthuung es dem Manne der Wissenschaft und der Praxis gewährt, die glückliche Idee eines Weltmasses auf der Grundlage decimaler Theilung und Vervielfältigung der allseitigen Ausführung näher und näher zu sehen, desto seltsamer nimmt sich das Bestreben aus, die Internationalität durch Eigenartigkeiten zu beeinträchtigen, welche unter dem Vorwande auftretend, dem grossen Publicum Erleichterungen zu verschaffen, nur geeignet sind, die herrschende Verwirrung zu vergrössern.

Unter diese Absonderlichkeiten sind nicht nur die Worte: Stab, Kette, Neuzoll, Strich, Neuloth etc. zu zählen, sondern auch die neuen Bezeichnungen, welche der Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Berlin jüngst zusammengestellt und zur allgemeinen Einführung empfohlen hat. Abweichend von den bisher üblichen, gewissermassen durch langjährigen Gebrauch geweihten Zeichen, tritt uns eine Auswahl neuer entgegen, fremd in Form und Stellung, zahlreicher als nothwendig und willkürlich nach Ableitung. Ist es an und für sich schon ein Wagstück, derartige Abbreviaturen für das Allgemeine durch Decrete schaffen zu wollen, so ein noch grösseres, Denjenigen, welche bisher eine rationelle Schreibweise übten, mit neuen, sicherlich nicht aber gerade besseren zu kommen. Welche Gründe sprechen beispielsweise dafür, die decimalen Theile des Meter, Gramm etc. anders darzustellen als durch die Zeichen $0^{m},1$; $0^{Gr},01$ u. s. f., und warum soll man das Zeichen der Masseinheit nicht mehr über das Komma, vielmehr hinter die Zahl stellen? Welche Veranlassung liegt vor, das Wort Centner, die Zahlsilben centi hinfort mit Z anzufangen, das Zeichen Cb für Cubus mit Kb zu vertauschen? Waltet ein Bedürfniss ob, für die Grössen Hektometer und Dekameter, die doch eigentlich nur bezüglich der Ableitung des Hektar und Ar von Bedeutung sind, ingleichen für das Dekagramm besondere Bilder, wie Hm, Dm und Dg zu schaffen, verdient der Neuscheffel überhaupt eine besondere Bezeichnung S, die nicht nur für den Stère, sondern auch für den Schoppen gelten könnte? Je eher derartige Zwittergeschöpfe, wie eben der Schoppen, Neuscheffel, die Kette, das Neuloth aus der Welt gebannt werden, desto besser wird es sein, Niemand sollte ihnen die Ehre anthun, für die kurze Zeit ihrer Existenz besondere Symbole zu erfinden.

Der Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein deutscher Ingenieure, welcher von jeher für die Einführung des metrischen Systemes gewirkt, dessen Mitglieder schon seit Jahren die dahin gehörigen Masse fast ausschliesslich anwenden, vermag nicht wol eine Neuerung gut zu heissen, welche Namen und Bezeichnung derselben dem internationalen Wesen entfremden und sie localisiren muss. In dieser Unterstellung schlägt die Commission vor, die ursprünglichen Principien und Abbreviaturen und damit im Ganzen die Schreibweise festzuhalten, welche in den wissenschaftlichen und technischen Werken nicht allein Frankreichs, sondern auch anderer Nationen zu finden ist:

Möglichst wenig Grundzeichen; eine der decimalen Theilung angemessene Stellung; Vermeidung deutscher Wörter.

m für Meter; mm für Millimeter.
$0^{m},1 = 1$ Decimeter; $0^{m},01 = 1$ Centimeter.
Km für Kilometer.

$0^{km},1$ oder 100^m für Hektometer.
$0^{km},01$ oder 10^m für Dekameter.
dm und cm für Decimeter und Centimeter sind erlaubte Bezeichnungen, nicht vorgeschrieben.
$\square^m$ oder mq oder m^2 für Quadratmeter.
a für Ar; Ha für Hektar.
Cbm oder mCb oder m^3 für Cubikmeter.
Ccm oder CC für Cubikcentimeter.
l für Liter; $0^l,5$ für Schoppen; Hl für Hektoliter.
G oder Gr für Gramm; mgr für Milligramm.
$0^{Gr},1$ für Decigramm; $0^{Gr},01$ für Centigramm.
Kgr für Kilogramm.
$0^{Kgr},1$ oder 100^{Gr} für Hektogramm; $0^{Kgr},01$ oder 10^{Gr} für Dekagramm.
Kgrm oder mKgr für Meter-Kilogramm oder Kilogramm-Meter.
Für die Meile, den Centner, das Centimeter-Kilogramm bedarf es keiner besonderen Bezeichnung.

Westfälischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 222.)

XL. Sitzung vom 12. Mai 1872 in Witten. — Vorsitzender: Hr. Dr. List. Schriftführer: Hr. Aug. Schmidt.

Es wurden die in letzter Zeit eingegangenen Zuschriften und Drucksachen vorgelegt, und erstattete dann Hr. A. Dreyer Bericht über die Verhandlungen der Commission zur Feststellung von Normaldimensionen für Röhren. Die Commission war gebildet durch Vereinsbeschluss vom 10. December 1871 (S. 95 d. Bds.) aus den HHrn. Horn, Dreyer und Dahlhaus, und erstattete Bericht am 21. Januar 1872. Die damals vorgelegte Tabelle fand nicht in allen Stücken die Zustimmung des Vereines und wurde zu nochmaliger Berathung an die Commission zurückverwiesen. Letztere ergänzte sich zu diesem Zwecke durch die HHrn. Bethke, Blank und Eggeling, hielt am 3. Mai ihre Schlusssitzung und legte der heutigen Versammlung eine in mehreren Stücken verbesserte Tabelle sammt schriftlichen Motiven und Erläuterungen vor. Es wurde beschlossen, die Tabelle in ihrer jetzigen Gestalt anzunehmen, nebst den Erläuterungen durch Druck zu vervielfältigen und Exemplare an sämmtliche Mitglieder des westfälischen Bezirksvereines, an die übrigen Bezirksvereine, sowie an bekannte Rohrfabricanten zu versenden. —

Hr. Stambke hielt alsdann einen längeren Vortrag über das Verhältniss des Fabrikbesitzers zum Arbeiter, welcher in einem der nächsten Hefte ausführlich zur Mittheilung gelangen soll. Auf Antrag des Hrn. Louis Berger beschloss die Versammlung, die Discussion desselben auf die Tagesordnung der nächsten Sitzung zu stellen. Jedoch wurden einzelne Punkte sofort einer Besprechung unterzogen. In Bezug auf das vom Vortragenden empfohlene Verfahren, Pensionen an alte Arbeiter, an Wittwen und Waisen zu zahlen, ohne zu diesem Zwecke eine besondere Casse zu bilden, gab Hr. Peter Harkort zu bedenken, dass alsdann im Falle des Bankerottes auch die sämmtlichen Aussichten des Arbeiters auf spätere Versorgung werthlos werden. Redner theilte in allgemeinen Umrissen die Einrichtung einer bestehenden Invalidencasse mit, welche einen Fonds von 20,000 Thlrn. besitzt. Zu derselben zahlen Arbeiter und Arbeitgeber Beiträge von gleichem Betrage. Verlässt ein Arbeiter die Fabrik, so kann er seine eingezahlten Beiträge zurückverlangen, jedoch ohne Zinsen. Schwierigkeiten in der Verwaltung entstehen aber besonders dadurch, dass Alten und Kranken die Aufnahme verweigert wird. Ein Mitglied der Communalverwaltung gehört statutenmässig zum Vorstande. Hr. Stambke fand dagegen in dem Zurückerstatten des Capitals geradezu eine Prämie auf das Fortgehen und machte darauf aufmerksam, dass auch Dr. Engel, der Chef des statistischen Büreaus, von den Arbeitgebern verlange, „Abschreibungen zu machen zur Erneuerung der Arbeitskraft.“

Hr. A. Dreyer berichtigte das über Unfallversicherung Gesagte dahin, dass dieselbe schon einen bedeutenden Umfang erreicht habe. Allein die auf Gegenseitigkeit gegründete Unfallversicherungs-Gesellschaft in Leipzig hat bereits 270,000 Arbeiter versichert. Im Jahre 1871 betrug der Beitrag für Maschinenarbeiter (Dreher, Schlosser etc.) 4 Sgr. 8 Pf. pro Kopf und Jahr. Das Verfahren besteht darin, dass der Agent der Gesellschaft zunächst versucht, mit dem beschädigten Arbeiter ein gütliches Abkommen zu Stande zu bringen. Misslingt dieser Versuch, so muss der Arbeiter klagen; in solchen Fällen hat bisher der Richter meistentheils den Arbeitgeber verurtheilt, und die Gesellschaft hat zahlen müssen. —

Mit Beziehung auf das Circular des Cölner Bezirksvereines, die Patentfrage betreffend, wurde noch daran erinnert, dass der Verein deutscher Ingenieure bereits durch seinen Vorstand beim Bundeskanzler-Amt vorstellig geworden ist, dass also der einzelne Bezirksverein nicht vorgreifen möchte. Andererseits wurde geltend gemacht, dass es nothwendig sei, die Angelegenheit immer wieder zur Sprache zu bringen; namentlich biete sich denjenigen Vereinsmitgliedern dazu die beste Gelegenheit, welche dem Reichstage oder dem preussischen Abgeordnetenhause angehören. Hr. Louis Berger bezweifelte, dass der Reichstag noch in dieser Session Zeit finden werde, sich mit dem Patentgesetze zu befassen.

Gedruckt bei A. W. Schade (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ZEITSCHRIFT

DES

VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. **Band XVI. Heft 7.** **Juliheft.**

Abhandlungen.

Ueber Vernietungen.

Von **H. Ludewig**, o. Professor der Maschinenbaukunde an der k. polytechnischen Schule in München.

(Hierzu Tafel XV und XVI.)

1. Kraftnietungen.

(Fortsetzung von Band XIII, Seite 623.) *)

Wir wenden uns nun zur Betrachtung einiger besonders gebräuchlichen Vernietungsarten, die zur Verbindung von Blechen oder flachen Stäben Anwendung finden, und stellen für diese speciellen Fälle nach den früher entwickelten allgemeinen Gleichungen die Specialgleichungen auf. Diese Vernietungsarten werden je nach ihrer Construction als Laschennietungen, Bandnietungen, Kettennietungen oder Ueberlappungsnietungen (Ueberplattungsnietungen) bezeichnet und mögen hier gesondert werden nach der Anzahl der Schnitte, in welche ein Niet beim Zerreissen zertrennt würde, der „Schnittigkeit" (die Vernietung ist m-schnittig) und nach der Anzahl der Nietreihen, welche zur Seite der Stossfuge vorhanden ist, der „Reihigkeit" (die Vernietung ist n-reihig).

Zweireihige zweischnittige Nietung.

Fig. 1 und 2, Taf. XV, stellen in zwei Beispielen diese Nietung dar. Fig. 1 wird auch als zweifache oder zweireihige Doppellaschennietung bezeichnet; Fig. 2 ist die zweireihige Kettennietung.

Hier ist, unseren früheren Bezeichnungen entsprechend, zu setzen:

$$m = 2; \quad n = 2; \quad \mathfrak{z} = 1; \quad \mathfrak{z}_0 = 2.$$

Bei Doppellaschen wäre theoretisch die Dicke der Laschen in Summa gleich der Dicke der gestossenen Bleche zu nehmen, d. h.

$$\mathfrak{z}\delta = \mathfrak{z}_0\delta_0.$$

Aus praktischen Gründen nimmt man aber, wenn, wie hier, zwei Laschen eine Blechstärke zu ersetzen haben, die Laschen dicker und zwar $\left(\text{statt } \delta_0 = \frac{\delta}{2}\right)$

$$\delta_0 = \tfrac{3}{4}\delta + 2 \quad \ldots\ldots \quad (11).$$

Durch Einsetzen der obigen Werthe in die allgemeinen Gleichungen (2b), (3b), (3a), (4b) und (5) erhalten wir

die Niettheilung

$$a = \left(3{,}14\frac{d}{\delta} + 1\right)d \quad \ldots\ldots \quad (2c);$$

den Nietdurchmesser, wenn a gegeben,

$$d = 0{,}16\,\delta\left(\sqrt{1 + 12{,}57\frac{a}{\delta}} - 1\right) \quad \ldots \quad (12);$$

---

*) Wenn wir leider erst jetzt wieder im Stande sind, die Fortsetzung dieser vor längerer Zeit begonnenen Abhandlung aufzunehmen, so seien zunächst einige Sinn entstellende Druckfehler des ersten Abschnittes in Band XIII hier berichtigt:

Seite 623, Zeile 7 von oben ist zu setzen: $R = 15{,}5$ statt: $R = 5{,}8$.

Seite 267 und 628 sind die beiden letzten Columnen der kleinen Tabelle in den Zeilen vollständig verwechselt; es muss hier heissen:

No.		Dem Gleiten entsprechende Zugkraft in engl. tons	Reibung in Kilogrammen pro Quadratmillimeter Nietquerschnitt (R)
1		4,73	12,5
2		5,59	14,6
3		7,94	20,8

Hiernach ist das aus jener Tabelle gefolgerte Resultat, dass die Reibung R mit der Nietlänge s bedeutend zunimmt, erst verständlich.

Ferner Seite 631, Zeile 31 von oben ist zu lesen: bezeichnet sind statt: sind.

Seite 633 und 634 in der Tabelle ist zu setzen: 39,8 statt: 39,3.

In Bezug auf Band XIII, Taf. XXI, Fig. 7, ist zu bemerken, dass das mittlere Blech bei den Versuchen auch aus zwei Lamellen bestand, was indessen für die Sache selbst gleichgültig ist.

für die Entfernung b der Nietreihen resp. b_1 des Blechrandes von der nächsten Reihe die folgenden Bedingungen

$$\left.\begin{array}{l} 2d < b > 1{,}57 \frac{d^2}{\delta} \\ \frac{3}{2} d < b_1 > 1{,}57 \frac{d^2}{\delta} \end{array}\right\} \quad . \ . \ . \ . \ . \quad (3c),$$

zugleich entsprechend den Bd. XIII, S. 636, aus praktischen Gründen aufgestellten Beziehungen

$$b_{min} = 2d;$$
$$b_{1\,min} = 1{,}5\,d.$$

Ferner wird der zulässige Nietdurchmesser d bestimmt nach

$$\delta < d < 1{,}7\delta \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (4c),$$

wobei unter Berücksichtigung dieser Formel (4c) im Uebrigen

$$d = 2 + 3\sqrt{\delta} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (9)$$

gewählt werden kann (vergl. Bd. XIII, S. 639).

Endlich das Festigkeitsverhältniss

$$\varphi = \frac{1}{1 + 0{,}32 \frac{\delta}{d}} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (5a).$$

Einreihige zweischnittige Nietung.

Dieselbe ist durch Fig. 3 und 4, Taf. XV, veranschaulicht; Fig. 3 ist die einfache oder einreihige Doppellaschennietung, Fig. 4 die einreihige Kettennietung. Es ist in die allgemeinen Gleichungen hier zu setzen:

$$m = 2; \quad n = 1; \quad \mathfrak{z} = 1; \quad \mathfrak{z}_0 = 2.$$

Danach erhalten wir entsprechend dem eben behandelten Falle

$$a = \left(1{,}57 \frac{d}{\delta} + 1\right) d \quad . \ . \ . \ . \quad (2d)$$

oder, wenn a gegeben,

$$d = 0{,}32\,\delta \left(\sqrt{1 + 6{,}28 \frac{a}{\delta}} - 1\right) \qquad (12a);$$

die Entfernung des Blechrandes von der nächsten Nietreihe (b existirt hier nicht) ist

$$\frac{3}{2} d < b_1 > 1{,}57 \frac{d^2}{\delta} \quad . \ . \ . \ . \ . \quad (3d),$$

$$\delta < d < 1{,}7\,\delta \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (4c),$$

gilt wie im vorigen Falle.

$$\varphi = \frac{1}{1 + 0{,}64 \frac{\delta}{d}} \quad . \ . \ . \ . \ . \quad (5b).$$

Herr v. Reiche giebt für die einreihige Doppellaschennietung, entsprechend den von uns gewählten Bezeichnungen und alle Masse in Millimetern angenommen, die folgenden Formeln *):

$$d = 3 + \tfrac{5}{3} d,$$
$$b_1 = 4 + \tfrac{4}{3} d + \frac{d}{2} = 4 + 1{,}83\,d$$
$$a = 8 + \tfrac{11}{3} d.$$

Die erste Gleichung ergiebt Werthe für d, welche zu gross sind, um unsere Bedingung (4c) zu erfüllen. Die übrigen Gleichungen gelten indessen nur, wenn auch die erste erfüllt wird.

Anderweitig für diesen Fall der Vernietung aufgestellte empirische Formeln sind

$$d = \tfrac{3}{2}\delta + 4,$$
$$a = 5\delta + 26 = 3{,}3\,d + 13,$$
$$b_1 = 3\delta + 16 = 2d + 8.$$

Zweireihige einschnittige Nietung.

$$m = 1; \quad n = 2; \quad \mathfrak{z} = 1; \quad \mathfrak{z}_0 = 1.$$

Fälle dieser Art zeigen Fig. 5 und 6, Taf. XV, davon die erstere die zweireihige Ueberlappungsnietung, die andere zweireihige Bandnietung.

$$a = \left(1{,}57 \frac{d}{\delta} + 1\right) d \quad . \ . \ . \quad (2d)$$

oder, wenn a gegeben,

d nach Gl. (12a),

$$2d < b > 0{,}785 \frac{d^2}{\delta}$$

$$\frac{3}{2} d < b_1 > 0{,}785 \frac{d^2}{\delta} \quad . \ . \ . \ . \ . \quad (3e),$$

$$\delta < d < 3{,}4\,\delta \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (4d)$$

φ nach Gl. (5b).

Einreihige einschnittige Nietung.

$$m = 1; \quad n = 1; \quad \mathfrak{z} = 1; \quad \mathfrak{z}_0 = 1.$$

Fig. 7 einreihige Ueberlappung,
Fig. 8 einreihige Bandnietung.

$$a = \left(0{,}785 \frac{d}{\delta} + 1\right) d \quad . \ . \ . \ . \quad (2c)$$

oder, wenn a gegeben,

$$d = 0{,}64\,\delta \left(\sqrt{1 + 3{,}14 \frac{a}{\delta}} - 1\right) \qquad (12b),$$

$$\frac{3}{2} d < b_1 > 0{,}785 \frac{d^2}{\delta} \quad . \ . \ . \ . \ . \quad (3e),$$

d nach Formel (4d) und

$$\varphi = \frac{1}{1 + 1{,}27 \frac{\delta}{d}} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (5c).$$

Die von Hrn. v. Reiche a. a. O für diesen Fall aufgestellten empirischen Formeln

$$d = 3 + \tfrac{5}{3}\delta,$$
$$a = 4 + \tfrac{7}{3} d$$

stimmen mit den obigen Gleichungen gut überein. Für b_1 giebt v. Reiche

$$\tfrac{3}{2} d < b_1 > 2 + \tfrac{7}{3} d.$$

Tabellen der Vernietungsdimensionen.

Nach den hier entwickelten Formeln sind in der nachfolgenden Tabelle I für die vier so eben behandelten speciellen Vernietungsarten die Verhältnisse der Abmessungen berechnet worden. Die Tabelle giebt also für einschnittige oder zweischnittige und einreihige oder zweireihige Nietung die Dimensionen der Niettheilung (a), Entfernung der Nietreihen (b) und Entfernung des Blechrandes von der nächsten Nietreihe (b_1), alle bezogen auf

*) H. v. Reiche, „Die Maschinenfabrication", Bd. I, S. 80.

Tabelle I. Verhältnisse der Kraftnietungen.

$\frac{d}{\delta}=$	1		1,25		1,5		1,75		2	2,25	2,5	2,75	3	2,25	3,5
$m=$	1	2	1	2	1	2	1	2	1						
$n=1$: $\frac{a}{d}=$	—	2,57	—	2,96	2,18	3,35	2,37	3,75	2,57	2,77	2,96	3,16	3,35	3,55	3,75
$n=1$: $\varphi=$	—	0,61	—	0,55	0,54	0,70	0,55	0,75	0,61	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,73
$n=2$: $\frac{a}{d}=$	2,57	4,14	2,96	4,92	3,35	5,71	3,75	6,49	4,14	4,53	4,92	5,32	5,71	6,10	6,46
$n=2$: $\frac{b}{d}=$	2		2		2	2,35	2	2,75	2	2	2	2,16	2,35	2,55	2,75
$n=2$: $\varphi=$	0,61	0,76	0,66	0,80	0,70	0,82	0,73	0,85	0,76	0,75	0,80	0,81	0,82	0,84	0,85
$n=1$ oder $n=2$: $\frac{b_1}{d}=$	1,5	1,57	1,5	1,96	1,5	2,35	1,5	2,75	1,57	1,77	1,95	2,16	2,35	2,55	2,75

den Nietdurchmesser (d); ferner das Festigkeitsverhältniss (φ). Der Nietdurchmesser kann hier von der Blechdicke (δ) abhängig gemacht, innerhalb gewisser durch die Bedingungen (4c) oder (4d) vorgeschriebener Grenzen ($d=\delta$ bis $d=1{,}7\delta$ resp. $d=3{,}4\delta$) beliebig gewählt werden, wobei Gl. (9) einigen Anhalt bietet, ohne gerade berücksichtigt werden zu müssen. Da wegen der praktischen Ausführung die Bedingung

$$a > 2d$$

aufgestellt werden muss, so sind solche wenigen Fälle, welche a zu klein ergeben, aus der Tabelle fortgelassen.

Um solche Tabelle zur praktischen Benutzung noch mehr brauchbar zu machen, ist ausserdem die grössere Tabelle II berechnet worden, in welcher die Dimensionen unmittelbar in Millimetern auftreten. Für Blechdicken (δ) von 5 bis 30mm und bezügliche Nietdurchmesser (d) von 5 bis 32mm sind alle Dimensionen der Vernietung in dieser Tabelle II enthalten; nur das Festigkeitsverhältniss (φ) ist hier fortgeblieben, da hierfür die Tabelle I ausreichen möchte.

Tabelle II. Dimensionen der Kraftnietungen.

d	$\delta=$	5		6		7		8		9		10		11	
	$m=$	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
5	$a=$		13												
	$a_1=$	13	20,5												
	$b=$	10	10												
	$b_1=$	7,5	8												
6	$a=$	11,5	17,5		15,5										
	$a_1=$	17,5	28,5	15,5	25										
	$b=$	12	12	12	12										
	$b_1=$	9	11,5	9	9,5										
7	$a=$	14,5	22,5		20		18								
	$a_1=$	22,5	38	20	32,5	18	29								
	$b=$	14	15,5	14	14	14	14								
	$b_1=$	10,5	15,5	10,5	13	10,5	11								
8	$a=$	18	28	16,5	24,5		22,5		20,5						
	$a_1=$	28	48	24,5	41,5	22,5	36,5	20,5	33						
	$b=$	16	20	16	16,5	16	16	16	16						
	$b_1=$	12	20	12	16,5	12	14,5	12	12,5						
9	$a=$	21,5		19,5	30	18	27		25		23				
	$a_1=$	34,5		30	51,5	27	45,5	25	41	23	37,5				
	$b=$	18		18	21	18	18	18	18	18	18				
	$b_1=$	13,5		13,5	21	13,5	18	13,5	16	13,5	14				
10	$a=$	25,5		23	36	21	32,5	20	29,5		27,5		25,5		
	$a_1=$	41,5		36	62,5	32,5	55	29,5	49,5	27,5	45	25,5	41,5		
	$b=$	20		20	26	20	22,5	20	20	20	20	20	20		
	$b_1=$	15,5		15	26	15	22,5	15	19,5	15	17,5	15	15,5		
11	$a=$	30		27		24,5	38	23	34,5		32		30		28,5
	$a_1=$	49		42,5		38	65,5	34,5	58,5	32	53	30	49	28,5	45,5
	$b=$	22		22		22	27	22	24	22	22	22	22	22	22
	$b_1=$	19		16,5		16,5	27	16,5	24	16,5	21	16,5	19	16,5	17

Erklärung der Bezeichnungen.

d = Nietdurchmesser.
δ = Blechstärke.
m = Schnittigkeit.
a = Niettheilung für einreihige Nietung.
a_1 = - - zweireihige -
b = Entfernung der Nietreihen für zweireihige Nietung.
b_1 = - des Blechrandes von der nächsten Nietreihe.

d =	δ =	5	6	7		8		9		10		11		12		13		14		15	
	m =	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
12	a =	34,5	31	28	44,5	26	40	24,5	37		34,5		32,5		31						
	a_1 =	57	49,5	44,5	76,5	40	68,5	37	62	34,5	57	32,5	53	31	49,5						
	b =	24	24	24	32,5	24	28,5	24	25	24	24	24	24	24	24						
	b_1 =	22,5	19	18	32,5	18	28,5	18	25	18	22,5	18	20,5	18	19						
13	a =	39,5	35	32		29,5	46	27,5	42,5	26,5	39,5	·	37		35		33,5				
	a_1 =	66	57	51		46	79,5	42,5	72	39,5	66	37	61,5	35	57	33,5	54				
	b =	26,5	26	26		26	33	26	29,5	26	26,5	26	26	26	26	26	26				
	b_1 =	26,5	22	19,5		19,5	33	19,5	29,5	19,5	26,5	19,5	24	19,5	22	19,5	20,5				
14	a =	45	39,5	36		33		31	48	29,5	45	28	42		39,5		37,5		36		
	a_1 =	75,5	65	58		52,5		48	82,5	45	75,5	42	70	39,5	65,5	37,5	61,5	36	58		
	b =	31	28	28		28		28	34	28	31	28	28	28	28	28	28	28	28		
	b_1 =	30,5	25,5	22		21		21	34	21	31	21	28	21	25,5	21	23,5	21	22		
15	a =	50,5	44,5	40		37		34,5	54	32,5	50,5	31	47		44,5		42		40		38,5
	a_1 =	85,5	73,5	65,5		59		54	93,5	50,5	85,5	47	79	44,5	74	42	69,5	40	65,5	38,5	62
	b =	35,5	30	30		30		30	39,5	30	35,5	30	32	30	30	30	30	30	30	30	30
	b_1 =	35,5	29,5	25		22,5		22,5	39,5	22,5	35,5	22,5	32	22,5	29,5	22,5	27	22,5	25	22,5	23,5
16	a =	56	49,5	44,5		41		38,5		36	56	34,5	52,5	32,5	49,5		47		44,5		43
	a_1 =	96,5	83	73,5		66		60,5		56	96,5	52,5	89	49,5	83	47	78	44,5	73,5	43	69,5
	b =	40	33,5	32		32		32		32	40	32	36,5	32	33,5	32	32	32	32	32	32
	b_1 =	40	33,5	28,5		25		24		24	40	24	36,5	24	33,5	24	30,5	24	28,5	24	27
17	a =	62,5	55	49,5		45,5		42		39,5	62,5	37,5	58,5	36	55	34,5	52		49,5		47,5
	a_1 =	107,5	92,5	81,5		73,5		67,5		62,5	108	58,5	99,5	55	92,5	52	87	49,5	82	47,5	77,5
	b =	45,5	37,5	34		34		34		34	45,5	34	41	34	38	34	35	34	34	34	34
	b_1 =	45,5	37,5	32,5		28,5		25,5		25,5	45,5	25,5	41	25,5	38	25,5	35	25,5	32,5	25,5	30
18	a =		60,5	54,5		50		46,5		43,5		41	64,5	39	60,5	37,5	57	36	54,5		52
	a_1 =		102,5	90,5		81,5		74,5		69		64,5	110,5	60,5	103	57	96,5	54,5	90.5	52	86
	b =		42	36,5		36		36		36		36	46	36	42,5	36	39	36	36,5	36	36
	b_1 =		42	36,5		32		28,5		27		27	46	27	42,5	27	39	27	36,5	27	34
19	a =		66	59,5		54,5		50,5		47,5		45		42,5	66,5	41	62,5	39,5	59,5	38	57
	a_1 =		113	100		90		82		75,5		70,5		66,5	113,5	62,5	106	59,5	100	57	94,5
	b =		47	40,5		38		38		38		38		38	47,5	38	43,5	38	40,5	38	38
	b_1 =		47	40,5		35,5		31,5		28,5		28,5		28,5	47,5	28,5	43,5	28,5	40,5	28,5	38
20	a =		72,5	65		59		55		51,5		48,5		46	72,5	44	68,5	42,5	65	41	62
	a_1 =		124,5	109,5		98,5		89,5		83		77		72,5	124,5	68,5	116,5	65	110	62	104
	b =		52	45		40		40		40		40		40	52,5	40	48,5	40	45	40	42
	b_1 =		52	45		39		35		31,5		30		30	52,5	30	48,5	30	45	30	42
21	a =			70,5		64,5		59,5		55,5		52,5		50		47,5	74,5	45,5	70,5	44	67
	a_1 =			120		107,5		97,5		90,5		84		79		74,5	127,5	70,5	120	67	113,5
	b =			49,5		43		42		42		42		42		42	53,5	42	49,5	42	46
	b_1 =			49,5		43		38,5		34,5		31,5		31,5		31,5	53,5	31,5	49,5	31,5	46
22	a =			76,5		69,5		64		60		56,5		53,5		51	80,5	49	76,5	47,5	72,5
	a_1 =			130,5		117		106		98		91		85,5		80,5	139	76,5	130,5	72,5	123,5
	b =			54		47,5		44		44		44		44		44	58,5	44	54,5	44	50,5
	b_1 =			54		47,5		42		38		34,5		33		33	58,5	33	54,5	33	50,5
23	a =			82,5		75		69		64,5		60,5		57,5		55		52,5	82,5	50,5	78,5
	a_1 =			141,5		126,5		115		106		98,5		92,5		87		82,5	141,5	78,5	134
	b =			59		52		46		46		46		46		46		46	59,5	46	55,5
	b_1 =			59		52		46		41,5		38		34,5		34,5		34,5	59,5	34,5	55,5
24	a =			88,5		80,5		74		69		65		61,5		59		56,5	88,5	54	84,5
	a_1 =			153		137		124		114,5		106,5		99,5		93,5		88,5	153,5	84,5	144,5
	b =			64,5		56,5		50,5		48		48		48		48		48	64,5	48	60,5
	b_1 =			64,5		56,5		50,5		45		41		37,5		36		36	64,5	36	60,5
25	a =					86,5		79,5		74		69,5		66		63		60		57,5	90,5
	a_1 =					147,5		134		123		114,5		107		100,5		95		90,5	156
	b =					61		54,5		50		50		50		50		50		50	65,5
	b_1 =					61		54,5		50		44,5		41		37,5		37,5		37,5	65,5
26	a =					92,5		85		79		74		70		67		64		61,5	
	a_1 =					158,5		143,5		132		122,5		114,5		107,5		102		97	
	b =					66		59		53		52		52		52		52		52	
	b_1 =					66		59		53		48,5		44		41		39		39	
27	a =					98,5		90,5		84		79		74,5		71		68		65	
	a_1 =					170		154		141,5		131		122,5		115		109		103,5	
	b =					71,5		63,5		57		54		54		54		54		54	
	b_1 =					71,5		63,5		57		52		47,5		44		41		40,5	

16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
41 32 24	41 66,5 32 25																						
45,5 34 25,5	45,5 73,5 34 28,5	43,5 34 25,5	43,5 70,5 34 26,5																				
50 36 27	50 81,5 36 32	48 36 27	48 78 36 30	46,5 36 27	46,5 74,5 36 28,5																		
54,5 38 28,5	54,5 90 38 35,5	52,5 38 28,5	52,5 85,5 38 33,5	50,5 38 28,5	50,5 82 38 31,5	49 38 28,5	49 78,5 38 30																
59,5 40 30	59,5 98,5 40 39,5	57 40 30	57 94 40 37	55 40 30	55 90 40 35	53 40 30	53 86 40 33	51,5 40 30	51,5 83 40 31,5														
42,5 64,5 42 31,5	64,5 107,5 43,5 43,5	61,5 42 31,5	61,5 102,5 42 40,5	59,5 42 31,5	59,5 98 42 38,5	57,5 42 31,5	57,5 94 42 36,5	55,5 42 31,5	55,5 90,5 42 34,5	54 42 31,5	54 87 42 33												
45,5 69,5 44 33	69,5 117 47,5 47,5	44,5 66,5 44 33	66,5 111,5 44,5 44,5	64 44 33	64 106,5 44 42	62 44 33	62 102 44 40	60 44 33	60 98 44 38	58 44 33	58 94,5 44 36	56,5 44 33	56,5 91 44 34,5										
49 75 46 34,5	75 127 52 52	47,5 72 46 34,5	72 121 49 49	46 69 46 34,5	69 115,5 46 46	66,5 46 34,5	66,5 110,5 46 43,5	64,5 46 34,5	64,5 106 46 41,5	62,5 46 34,5	62,5 102 46 39,5	61 46 34,5	61 98,5 46 37,5	59 46 34,5	59 95,5 46 36								
52 80,5 48 36	80,5 137 56,5 56,5	50,5 77 48 36	77 130,5 53 53	49 74,5 48 36	74,5 124,5 50,5 50,5	48 71,5 48 36	71,5 119 48 47,5	69 48 36	69 114,5 48 45	67 48 36	67 110 48 43	65 48 36	65 106 48 41	63,5 48 36	63,5 102,5 48 39,5	61,5 48 36	61,5 99,5 48 37,5						
55,5 86,5 50 37,5	86,5 147,5 61,5 61,5	54 82,5 50 37,5	82,5 140,5 57,5 57,5	52 79,5 50 37,5	79,5 134 54,5 54,5	51 76,5 50 37,5	76,5 128,5 51,5 51,5	74 50 37,5	74 123 50 49	71,5 50 37,5	71,5 118,5 50 46,5	69,5 50 37,5	69,5 114 50 44,5	67,5 50 37,5	67,5 110,5 50 42,5	66 50 37,5	66 107 50 41	64,5 50 37,5	64,5 103,5 50 39,5				
59 92,5 52 39	92,5 159 66,5 66,5	57 88,5 52 39	88,5 151 62,5 62,5	55,5 85 52 39	85 144 59 59	54 82 52 39	82 138 56 56	52,5 78,5 52 39	78,5 132 53 53	76,5 52 39	76,5 127 52 50,5	74,5 52 39	74,5 122,5 52 48,5	72 52 39	72 118,5 52 46	70,5 52 39	70,5 114,5 52 44	68,5 52 39	68,5 111 52 42,5	67 52 39	67 107,5 52 41		
62,5 98,5 54 40,5	98,5 170,5 71,5 71,5	60,5 94,5 54 40,5	94,5 161,5 67,5 67,5	59 90,5 54 40,5	90,5 154 63,5 63,5	57 87,5 54 40,5	87,5 147,5 60,5 60,5	55,5 83,5 54 40,5	83,5 141,5 57,5 57,5	54,5 81,5 54 40,5	81,5 136 54,5 54,5	79 54 40,5	79 131 54 52	77 54 40,5	77 126,5 54 50	74,5 54 40,5	74,5 122,5 54 47,5	73 54 40,5	73 118,5 54 46	71 54 40,5	71 115 54 44	69,5 54 40,5	69,5 112 54 42,5

Erklärung der Bezeichnungen.

d = Nietdurchmesser.
δ = Blechstärke.
m = Schnittigkeit.
a = Niettheilung für einreihige Nietung
$a_{,}$ = " " zweireihige "
b = Entfernung der Nietreihen für zweireihige Nietung.
$b_{,}$ = " des Blechrandes von der nächsten Nietreihe.

$d =$	$\delta =$	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18		19		20	
	$n =$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
28	$a =$	96,5	89,5	84	79,5	75,5	72	69	66,5	64	100,5	62	96,5	60,5	93	58,5	89
	$a_{,} =$	164,5	151	140	130,5	122,5	116	110	105	100,5	173	96	165	93	157,5	89	151
	$b =$	68,5	61,5	56	56	56	56	56	56	56	72,5	56	68,5	56	65	56	61,5
	$b_{,} =$	68,5	61,5	56	51,5	47,5	44	42	42	42	72,5	42	68,5	42	65	42	61,5
29	$a =$	102,5	95	89	84	80	76	73	70	68	106,5	65,5	102,5	63,5	98,5	62	94,5
	$a_{,} =$	175,5	161	149	139	130,5	123,5	117	111,5	106,5	184,5	102,5	176	98,5	168	94,5	161
	$b =$	73,5	66	60	58	58	58	58	58	58	77,5	58	73,5	58	69,5	58	66
	$b_{,} =$	73,5	66	60	55	51	47	44	43,5	43,5	77,5	43,5	73,5	43,5	69,5	43,5	66
30	$a =$	108,5	100,5	94	89	84,5	80,5	77	74	71,5		69	108,5	67	104,5	65,5	100
	$a_{,} =$	186,5	171,5	158,5	148	139	131	124,5	118,5	113		108,5	187	104,5	179	100	171,5
	$b =$	78,5	70,5	64,5	60	60	60	60	60	60		60	78,5	60	74,5	60	70,5
	$b_{,} =$	78,5	70,5	64,5	59	54,5	50,5	47	45	45		45	78,5	45	74,5	45	70,5
31	$a =$		106,5	99,5	94	89	85	81,5	78	75,5		73		70,5	110,5	68,5	106
	$a_{,} =$		182	168	157	147	138,5	131,5	125,5	120		115		110,5	190	106	182
	$b =$		75,5	68,5	63	62	62	62	62	62		62		62	79,5	62	75,5
	$b_{,} =$		75,5	68,5	63	58	54	50,5	47	46,5		46,5		46,5	79,5	46,5	75,5
32	$a =$		112,5	105	99	94	89,5	85,5	82	79,5		76,5		74,5	116,5	72	112
	$a_{,} =$		193	178	166	155,5	147	139	132,5	127,5		121,5		116,5	201,5	112	193
	$b =$		80,5	73	67	64	64	64	64	64		64		64	84,5	64	80,5
	$b_{,} =$		80,5	73	67	62	57,5	53,5	50	48		48		48	84,5	48	80,5

Zum Verständniss der Tabelle II ist nur noch zu bemerken, dass der Einfachheit wegen

die Niettheilung (a) bei einreihiger ($n = 1$) Nietung mit a,

die Niettheilung (a) bei zweireihiger ($n = 2$) Nietung mit $a_{,}$ bezeichnet ist;

die Entfernung der Nietreihen (b) nur für $n = 2$ und

die Entfernung des Blechrandes von der nächsten Nietreihe ($b_{,}$) für $n = 1$ und $n = 2$ zugleich gültig ist.

Auch hier sind solche Werthe, welche $a < 2d$ ergeben, aus der Tabelle fortgeblieben.

Vergleich einreihiger und zweireihiger Nietung.

Die rationellste Vernietung ist diejenige, bei welcher sich φ am meisten dem Werthe 1 nähert. Durch die gewöhnliche Vernietung ist dies nicht zu erreichen; es sei denn, dass man die Bleche selbst an den Vernietungsrändern von vorneherein um so viel stärker walzt, als diese Blechränder durch die Nietlöcher an Festigkeit, resp. Querschnitt verlieren. Wol weniger umständlich ist es, wie seit einiger Zeit auch ausgeführt, die Vernietung der Bleche ganz aufzugeben und sie statt dessen an den Rändern zu verschweissen. Durch diese Methode soll das Festigkeitsverhältniss φ nach Versuchen sich sogar grösser als 1 herausgestellt haben.*)

Besonders nachtheilig wird bei der gebräuchlichen Vernietung das geringe Festigkeitsverhältniss φ, wenn die Nietstelle Stössen ausgesetzt ist, da hier die plötzliche Aenderung der Querschnittsdimensionen für die Festigkeit und Elasticität der Verbindung sehr ungünstig wirken muss. Alle durch Stösse hervorgerufene Ausdehnungen der verbundenen Bleche werden sich zunächst auf die Nietstelle, wo der Blechquerschnitt geschwächt ist, concentriren*), was besonders auch bei Dampfkesseln den Nachtheil des leichteren Leckwerdens bedingt.

*) Clark and Colburn, „Recent practice in the locomotive engine", S. 4. — „Organ f. Eisenb.", 1862. S. 133.

Durch die bekannten Versuche von Fairbairn**) ist auch experimentell nachgewiesen, dass bei Annahme desselben Nietdurchmessers eine Vernietung ein um so grösseres φ zeigt, je grösser n genommen wird, dass insbesondere eine zweireihige Nietung erheblich fester ist, als eine einreihige. Dies lässt sich sofort in Zahlen aus unserer Tabelle I mit Leichtigkeit erkennen.

Dagegen zeigt zweireihige Nietung den Nachtheil des Verbrauches von mehr Nieten und der Nothwendigkeit von mehr Locharbeit, wenn auch die Anzahl der Nieten nicht doppelt so gross ist, als bei einreihiger Nietung. Selbstverständlich wird eine einreihige Nietung um Nichts fester, wenn man einfach unter Beibehaltung derselben Niettheilung eine zweite Nietreihe hinzufügt, also doppelt so viel Niete anwendet, da ja nach unseren Regeln bei der zweireihigen Nietung die Niettheilung ($a_{,}$) grösser genommen werden muss, als bei einreihiger Nietung (a).

Eine andere Frage des Vergleiches der ein- und zweireihigen Nietung ist die, um wie viel eine einreihige Nietung bei Verwendung gleicher Anzahl Nieten der zweireihigen nachsteht, wobei selbstverständlich für zweireihige Nietung grössere Nietdurchmesser (d) gewählt werden müssen. Auch hier zeigt sich, dass die zweireihige Nietung stets den Vorzug verdient.***)

*) Vergl. das Bd. XV, S. 186 d. Z. bei Besprechung der Parsonsbolzen Gesagte.

) S. die Anmerkung *) zu Bd. XIII, S. 632 d. Z.

***) Die ausführliche Erörterung dieser Frage findet sich in Redtenbacher, „Maschinenbau", Bd. I, S. 150.

21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
57,5	86,5	56	84		81,5		79,5		77,5		75,5		73,5		72				
86,5	145,5	84	140	81,5	135	79,5	130,5	77,5	126,5	75,5	122,5	73,5	119	72	116				
56	58,5	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56				
42	58,5	42	56	42	53,5	42	51,5	42	49	42	47,5	42	45,5	42	44				
60,5	92	59	89		86,5		84		82		80		78		76		74,5		
92	155	89	149	86,5	144	84	139	82	134,5	80	130,5	78	127	76	123,5	74,5	120		
58	63	58	60	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58		
43,5	63	43,5	60	43,5	57,5	43,5	55	43,5	53	43,5	51	43,5	49	43,5	47	43,5	45,5		
63,5	97,5	62	94,5	60,5	91,5		89		86,5		84,5		82,5		80,5		79		77
97,5	164,5	94,5	158,5	91,5	153	89	148	86,5	143	84,5	138,5	82,5	134,5	80,5	131	79	127,5	77	124
60	67,5	60	64,5	60	61,5	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
45	67,5	45	64,5	45	61,5	45	59	45	56,5	45	54,5	45	52,5	45	50,5	45	48,5	45	47
67	103	65,5	99,5	64	96,5	62,5	94		91,5		89		87		85		83		81,5
103	174,5	99,5	168	96,5	162,5	94	157	91,5	151,5	89	147	87	143	85	139	83	135	81,5	131,5
62	72	62	68,5	62	65,5	62	63	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
46,5	72	46,5	68,5	46,5	65,5	46,5	63	46,5	60,5	46,5	58	46,5	56	46,5	54	46,5	52	46,5	50,5
70,5	108,5	68,5	105	67	102	65,5	99	64	96,5		94		91,5		89,5		87,5		85,5
108,5	185	105	178	102	172	99	166	96,5	160,5	94	155,5	91,5	151	89,5	147	87,5	143	85,5	139
64	76,5	64	73	64	70	64	67	64	64,5	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
48	76,5	48	73	48	70	48	67	48	64,5	48	62	48	59,5	48	57,5	48	55,5	48	53,5

Beispiel:

Es sei für eine einfache Ueberlappungsnietung ($m = 1$ und $n = 1$)

$$\delta = 10^{mm} \text{ und } d = 20^{mm}$$

gewählt. Nach Tabelle I ist für $\frac{d}{\delta} = 2$

$$\frac{a}{d} = 2{,}57, \text{ also } a = 51^{mm}{,}5 \text{ und } \varphi = 0{,}61.$$

Um für zweireihige Nietung dieselbe Nietenzahl zu verwenden, muss ein grösserer Nietdurchmesser und die Niettheilung $a_{,} = 2a$ gewählt werden, also

$$a_{,} \text{ ungefähr } 103^{mm}.$$

Nehmen wir aus Tab. II

$$a_{,} = 98^{mm},$$

so werden etwas mehr Niete von $d = 22^{mm}$ zu verwenden sein; dabei ist

$$\varphi = 0{,}77.$$

Nehmen wir aus Tab. II

$$a_{,} = 106^{mm},$$

so werden etwas weniger Niete von $d = 23^{mm}$ zu verwenden sein, dabei ist

$$\varphi = 0{,}78.$$

Durch die Erhöhung des Nietdurchmessers von 20 auf 23^{mm} ist also das Festigkeitsverhältniss der einreihigen Nietung bei ungefähr gleichem Nietverbrauche von 61 auf 78 pCt. vermehrt worden.

Bruchversuche mit Laschennietungen.

Die von uns vorentwickelten Formeln sind unter der bereits Eingangs des ersten Abschnittes dieser Abhandlung durch Versuche als richtig nachgewiesenen Annahme $K_{,} = K$ Gl. (1) aufgestellt worden, aus welcher Annahme die Gl. (6) $\mathfrak{S}_{,} = \mathfrak{S}$ gefolgert wurde.

Es möchte nicht überflüssig erscheinen, einige in sehr grossartigem Massstabe angestellte Versuche von Brunel*) hier noch besonders aufzuführen, welche im Stande sind, die Gl. (1) noch mehr zu bestätigen.

Die Versuche wurden mit besten Staffordshire-Blechen ausgeführt, einmal mit vollen Blechen von ½ Zoll engl. ($12^{mm}{,}7$) Dicke und 12 bis 16 Zoll Breite ($304^{mm}{,}8$ bis $406^{mm}{,}4$) und ferner mit von denselben Blechen auf drei verschiedene Arten hergestellten Vernietungen, welche in den Fig. 9 bis 14, Taf. XV, mit eingeschriebenen Massen dargestellt sind. Fig. 9 bis 12 sind zweireihige Doppellaschennietungen ($n = 2$, $m = 2$), davon Fig. 11 und 12 mit Zickzackstellung der Niete (Vandyke pattern), welche eine erhöhte Festigkeit hervorrief. Fig. 13 und 14 entsprechen dreireihiger Doppellaschennietung ($n = 3$, $m = 2$).

Die Resultate der Versuche, sowie die verwendeten Nietdurchmesser enthält die nachstehende kleine Tabelle III unter No. 1 bis 6, zu welcher noch hinzuzufügen ist, dass die mit unvernietetem Bleche angestellten fünf Versuche für dieses eine Bruchfestigkeit (K) von

19,4 bis 22 tons pro Quadratzoll engl.
($30{,}6$ bis $34^{k}{,}6$ pro Quadratmillimeter),

im Mittel 20,6 tons ($32^{k}{,}4$) ergeben.

Zunächst ist aus der Tabelle zu schliessen, dass die Verhältnisse der Vernietungen in Bezug auf Niettheilung und Nietdurchmesser ziemlich richtig gewählt waren, da bei den eingetretenen Brüchen sowol die Niete, als auch mehrmals das zwischen denselben anstehende Blech nachgegeben haben. In Versuch 1 und 2 war der gewählte Nietdurchmesser (d) für die gegebene Niettheilung $a = 101^{mm}{,}6$ etwas kleiner, als der unseren Formeln, Gl. (12), entsprechende. Bei Versuch 3 und 4 war d andererseits ein wenig zu gross gewählt, und fand auch hier kein Bruch in den Nieten mehr Statt.

*) Clark and Colburn, „Recent practice in the locomotive engine", S. 3.

Tabelle III. Bruchversuche mit Laschennietungen.

Nummer der Versuche	Art der Vernietung nach Tafel XV, Figur:	Nietdurchmesser d bei den Versuchen		Bruchstelle	Totale Bruchlast			Festigkeitsverhältniss φ	
		in engl. Zollen	in Millimetern		in engl. tons		in Kilogrm.	berechnet	nach den Versuchen
1	9 und 10	$^{11}/_{16}$	17,5	in den Nieten	153	158,5	161,289	0,83	0,77
2	desgl.	$^{11}/_{16}$	17,5	im Blech	164				
3	desgl.	$^{3}/_{4}$	19	desgl.	167	157	159,465	0,81	0,76
4	desgl.	$^{3}/_{4}$	19	desgl.	147				
5	11 und 12	$^{3}/_{4}$	19	theils im Blech, theils in einzelnen Nieten	158 160 161 168	162	164,543	0,81	0,79
6	13 und 14	$^{3}/_{4}$	19	?	171 176	173,5	176,224	0,85	0,84
7	15 und 17	$^{1}/_{2}$	12,7	in den Nieten	32,1		32,806	0,36	—

Für Versuch 6 betrug der Nietdurchmesser $d = 19^{mm}$, während er sich zu $d = 17^{mm},2$ bei $a = 127^{mm}$ berechnen lässt nach Gl. (3b).

In den beiden letzten Verticalcolumnen der Tab. III sind die Werthe von φ aufgeführt. Der berechnete Werth ergiebt sich aus

$$\varphi = \frac{a-d}{a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5),$$

während der daneben stehende Werth aus den Versuchen direct erhalten wurde, indem die wirkliche Bruchlast nach den Versuchen durch die dem vollen Blechquerschnitte ($508 \times 12,7 \square^{mm}$) entsprechende Bruchlast ($209,032^{k}$) dividirt wurde. Auch hier ist die Uebereinstimmung eine sehr genügende, wenn man berücksichtigt, dass die Schwankungen der einzelnen unter sonst gleichen Verhältnissen angestellten Versuche auch nicht unbedeutend sind.

Unter No. 7 enthält Tab. III endlich noch die Resultate eines von W. Fairbairn angestellten Versuches*). Die Vernietung, in der Breite einer Theilung nach Fig. 15 und 17, Taf. XV, ausgeführt, war eine vierreihige (einschnittige) Bandnietung mit einem daneben ungestossen durchlaufendem Bleche, nach ziemlich richtigen Verhältnissen construirt. Bei den gewählten Abmessungen von δ und d hätte nach Gl. (2b) $a = 3,64$ statt $3,5$ Zoll engl. genommen werden müssen.

Leider fehlen bezügliche Versuche mit unvernietetem Bleche, um den Werth von φ nach den Versuchen angeben zu können. Die Quelle giebt an, dass der Bruch durch Abscheeren in den Nieten stattgefunden habe, während doch jedenfalls gleichzeitig ein Zerreissen des nicht gestossenen Bleches hat erfolgen müssen.

Ein anderer Versuch, ebenfalls a. a. O. mitgetheilt, kann hier zur Discussion nicht wol benutzt werden. Die bei demselben geprüfte Vernietung, nach Fig. 15 und 16, Taf. XV, construirt, entspricht einer reinen vierreihigen (zweischnittigen) Doppellaschennietung ohne durchlaufendes Blech. Die gewählten Abmessungen waren für Nietdurchmesser, Niettheilung u. s. w. genau dieselben, wie für die Bandnietung in Fig. 15 und 17. Da bei letzterer $m = 1$ für $\delta = \frac{1}{2}$ Zoll engl., für Fig. 16 jedoch $m = 2$ ebenfalls für $\delta = \frac{1}{2}$ Zoll engl. zu setzen ist, so folgt, dass diese Vernietung unrichtig construirt war*). Wie unsere Quelle angiebt, erfolgte der Bruch, wie bei den zu starken Nieten auch sehr wahrscheinlich, im Bleche bei einer gegen Versuch 7 auffallend hohen Totalbelastung von 18,3 tons engl. oder $18,588^{k}$.

Schwedler's Stabnietung.

Zur Vernietung von gewalzten Eisenstäben (Flacheisen), wie sie beim Brückenbau so häufig vorkommen, können die vorentwickelten Regeln noch einer Modification unterworfen werden. Bei Aufstellung dieser Regeln wurde nämlich angenommen, dass, wie dies bei Vernietung von breiten Blechen auch zulässig ist, die Nietreihen, in ihrer Längenausdehnung beliebig gedacht, stets gleiche Nietenanzahl enthalten. Bei schmalen Stäben kann aber nach Schwedler**) die Vertheilung der Nieten zweckentsprechender dadurch angeordnet werden, dass die einzelnen Nietreihen nicht gleiche Nietenanzahl enthalten.

Machen wir auch hier die Voraussetzung, dass sich die ganze, eine Stabvernietung in Anspruch nehmende, Kraft auf die einzelnen Niete gleichmässig vertheile, so lässt sich weiters die Annahme machen, dass auf jedes Niet dieser entsprechende Kraftantheil durch einen das Niet umgebenden Stabstreifen übertragen werde, dessen Querschnitt auch nur jenem übertragenen Kraftantheile entspricht. Sonach würde, zufolge Gl. (1) und (6), jeder

*) „Mech. Mag.", Juni 1860, S. 376. — „Polytechn. Centralblatt", 1860, S. 1156.

*) Da uns leider die oben in Anmerkung genannte deutsche Quelle nur allein zu Gebote stand, welche mit den üblichen Druck- und Uebersetzungsfehlern stark behaftet ist, so müssen wir schon aus diesem Grunde eine genauere Discussion dieser Versuche unterlassen.

**) „Wochenbl. d. Arch.-Ver. zu Berlin", 1867, S. 451. — „Polytechn. Centralbl.", 1868, S. 160. — „Zeitschr. für Bauwesen", 1868, S. 318.

Nietquerschnitt dem Querschnitte des Stabstreifens gleich zu setzen sein.

Diese Stabstreifen lassen sich etwa nach Fig. 18, Taf. XV, in einer gewöhnlichen Blechvernietung angeordnet denken, und es ist hiernach klar, dass die Niete nach den Linien BB und CC auch näher aneinander gerückt werden könnten (dagegen nicht diejenigen nach AA), so dass das zwischen den Nieten anstehende Blech im Querschnitt allein der übertragenen Kraft entspricht. Selbstverständlich müsste bei der in Fig. 18 gezeichneten Ueberlappungsnietung auch für den nach links liegenden Blechstreifen dieselbe Anordnung der Stabstreifen nur in entgegengesetzter Lage, wie für den rechts liegenden Blechstreifen, stattfinden können.

Bezeichnen wir allgemein für eine derartige Stabnietung wie früher mit

δ die Stabdicke,

d den Nietdurchmesser,

m die Schnittigkeit des Nietes und ferner hier insbesondere mit

i die Anzahl der für eine Fuge verwendeten Nieten,

x die Breite eines Stabstreifens,

c die Anzahl der in der äussersten Nietreihe vorhandenen Nieten,

β die ganze Breite des Stabes, so ist, wenn $m = 1$

$$2x\delta = \frac{\pi d^2}{4}$$

und für $m = 2$

$$2x\delta = 2\,\frac{\pi d^2}{4}.$$

Danach für $m = 1$

$$x = \frac{\pi}{8}\,\frac{d^2}{\delta} = 0{,}39\,\frac{d^2}{\delta} \quad . \; . \; . \quad (13\,\text{a}),$$

für $m = 2$

$$x = \frac{\pi}{4}\,\frac{d^2}{\delta} = 0{,}785\,\frac{d^2}{\delta} \quad . \; . \; . \quad (13\,\text{b}).$$

Ferner allgemein

$$\beta = 2ix + cd \quad . \; . \; . \; . \quad (14)$$

und insbesondere für $m = 1$

$$\beta = \left(0{,}785\,.\,i\,\frac{d}{\delta} + c\right)d \quad . \; . \; . \quad (14\,\text{a}),$$

für $m = 2$

$$\beta = \left(1{,}57\,.\,i\,\frac{d}{\delta} + c\right)d \quad . \; . \; . \quad (14\,\text{b}).$$

Daraus ferner abgeleitet für $m = 1$

$$i = 1{,}27\,\frac{\delta}{d}\left(\frac{\beta}{d} - c\right) \quad . \; . \; . \quad (15\,\text{a})$$

und für $m = 2$

$$i = 0{,}64\,\frac{\delta}{d}\left(\frac{\beta}{d} - c\right) \; . \; . \; . \; . \quad (15\,\text{b}).$$

Für $m = 1$

$$d = 0{,}64\,\frac{\delta}{i}\left[\sqrt{\frac{3{,}14\,\beta.i}{\delta} + c^2} - c\right] \quad (16\,\text{a})$$

und für $m = 2$

$$d = 0{,}32\,\frac{\delta}{i}\left[\sqrt{\frac{6{,}28\,\beta.i}{\delta} + c^2} - c\right] \quad (16\,\text{b}).$$

Mittelst dieser Formeln lassen sich leicht die bei den Stabnietungen vorkommenden Aufgaben lösen, wenn noch die für die Entfernung der Nietreihen (b), hier die Entfernung der in Richtung der Kraft aufeinander folgenden einzelnen Niete, und die Entfernung des Blechrandes vom nächsten Niet ($b_{,}$) gültigen, früher aufgestellten Regeln entsprechend berücksichtigt werden.

Danach müsste allgemein (für $m = 1$ und $m = 2$)

$$2x\delta = b\delta$$

gesetzt werden, also

$$b > 2x.$$

Dabei ist wie früher $b_{,min} = \frac{3}{2}d$ und $b_{min} = 2d$ zu beobachten, welcher letztere Werth hier aber häufig überschritten werden muss, um eine gute Anordnung der Nieten zu erreichen. Diese verlangt nämlich, dass die einzuzeichnenden Stabstreifen starke seitliche Krümmungen vermeiden, also möglichst gerade gestreckt erscheinen, was durch Vergrösserung der Nietabstände b in der Kraftrichtung meist gut zu erreichen ist.

Für $m = 1$ und $m = 2$ wäre demnach gültig

$$2x < b > 2d \quad . \; . \; . \; . \quad (17)$$

$$2x < b_{,} > \tfrac{3}{2}d \quad . \; . \; . \; . \quad (17\,\text{a}).$$

Zum besseren Verständnisse des praktischen Werthes dieser Nietungsmethode*) sei noch auf einige in den Fig. 19 bis 30, Taf. XV und Fig. 1 bis 8, Taf. XVI, dargestellte besondere Fälle, als Beispiele nach obigen Formeln berechnet und nach Massstab gezeichnet, aufmerksam gemacht, welche sich vermöge der beigesetzten Bezeichnungen zumeist selbst erklären. Einschnittige Nietungen ($m = 1$), für welche Gl. (13a), (14a), (15a) und (16a) gültig sind, zeigen Fig. 19 bis 30, Taf. XV und Fig. 1, 2, 5 und 6, Taf. XVI. $m = 2$ gilt für Fig. 3. 4, 7 und 8, Taf. XVI, weshalb die Streifen hier eine grössere Breite x zeigen. Fig. 19 bis 24, 27 und 28, Taf. XV, sind Ueberlappungsnietungen; Fig. 25, 26, 29, 30, Taf. XV und Fig. 1 und 2. Taf. XVI, Bandnietungen; Fig. 5 und 6, Taf. XVI, eine Bandnietung mit durchlaufendem Bleche, als Gurtung eines Trägers gedacht; Fig. 3 und 4, Taf. XVI, eine Doppellaschennietung und endlich Fig. 7 und 8, Taf. XVI, eine solche mit durchlaufendem Bleche, ebenfalls als Trägergurtung gedacht.

Das Festigkeitsverhältniss φ wird um so grösser, je kleiner c, die Anzahl der Niete in der letzten Reihe, ist; danach ist diese Stabnietungsmethode sehr günstig. $c = 1$ gilt für Fig. 19 bis 30, Taf. XV und Fig. 3 und 4, Taf. XVI. Nicht immer kann die Stabbreite dem berechneten β entsprechend angeordnet werden; so ist in Fig. 25, 26, Taf. XV und Fig. 3, 4. 7 und 8, Taf. XVI, die Stabbreite grösser als β, wodurch die Festigkeit der Niete geringer wird, als die des durchlochten Bleches, das mögliche φ also nicht erreicht ist.

Die nicht reinen Laschennietungen.

Wenn auch bereits über die Anordnung der Laschennietungen (Vernietungen von zwei mit ihren Enden in einer Ebene an einander stossenden Blechstreifen durch über die Stossfuge gelegte Stosslaschen, welche nur einseitig angeordnet, Bänder und, beiderseits angebracht, Doppellaschen genannt wurden) allgemein gültige Regeln weiter oben (Bd. XIII, S. 638) aufgestellt wurden, so möge hier doch noch einiger bei Laschennietungen mitunter auftretenden Eigenthümlichkeiten besonders gedacht werden.

*) Ausführungen derartiger Stabnietung finden sich „Zeitschr. f. Bauwesen“, Jahrg. 1866, Bl. 10, 11 und 13; Jahrg. 1868, Bl. 14.

Zunächst kann es vorkommen, dass eine Stosslasche seitlich zur Längenrichtung des gestossenen Stabes erweitert ist, um zur Befestigung eines Seitenstabes zu dienen, wie dies bei Trägerconstructionen häufig der Fall ist. Ist eine solche Erweiterung nur einseitig, so kann dieselbe zur Festigkeitsverringerung beitragen, wie dies bereits Bd. XIII, S. 689 d. Z. in einem dasselbe Thema der Nietverbindungen bündig behandelnden Aufsatze nach Schwedler's Berechnung gezeigt wurde.*)

Es folgt hieraus, dass in derartigen Fällen die Nietverbindung verstärkt wird durch symmetrische Anordnung, d. h. beiderseitige Erweiterung der Stosslasche.

In demselben Aufsatze findet sich auch nach Schwedler die Beanspruchung des Nietes berechnet, wenn, wie bei der Ueberlappungsnietung, die verbundenen Bleche nicht in einer Ebene liegen, resp. abgekröpft sind. Auch in dieser Beziehung mag deshalb diese Hindeutung genügen.

Endlich bleibt noch zu erwähnen, dass bei nicht reinen Laschennietungen (mit durch die Vernietung ungestossen hindurch laufenden Blechen) die Vertheilung der Niete mitunter eine Modification erfahren muss. Auch hierüber enthält der mehrfach angezogene Aufsatz (Bd. XIII, S. 690) Angaben, welche von Schwedler aufgestellt, von Ruttkowsky**) näher erläutert worden sind und hier vom allgemeineren Standpunkte aus nochmals besprochen werden mögen.

Beispiele von nicht reinen Laschennietungen zeigen Fig. 5 und 6, Taf. XVI, für Bandnietung und Fig. 7 und 8 für Doppellaschen; auch Bd. XIII, Taf. XXI, Fig. 10 ist eine nicht reine Doppellaschennietung.***)

Zunächst ist zu bemerken, dass, entsprechend den Bd. XIII, S. 637, aufgestellten Beziehungen, das durchlaufende Blech an der Fugenverbindung des gestossenen Bleches in Bezug auf die Schnittigkeit der Niete Nichts ändert, welche so bestimmt werden muss, als ob das durchlaufende Blech nicht vorhanden wäre †). So ist für Taf. XV, Fig. 31 und 32 $m = 1$, für Fig. 33 und 34 $m = 2$ gesetzt worden, ohne die durch das durchlaufende Blech entstandenen mehrfachen Nietquerschnitte zu berücksichtigen. Es wird eben dabei richtig angenommen, dass die Nieten nur die dem gestossenen Bleche entsprechende Anstrengung durch die Lasche hindurch von einem der gestossenen Stabenden auf das andere zu übertragen haben. Indem durch diese Niete oder vielmehr deren Löcher das durchlaufende Blech zugleich ebenso viel, als das gestossene, geschwächt ist, bleibt ebenso das Festigkeitsverhältniss φ dasselbe, wie wenn das durchlaufende Blech gar nicht vorhanden wäre.

Bei der Anordnung des durchlaufenden Bleches in nicht reinen Laschennietungen, hier zunächst Bandnietungen, können nun zwei Fälle eintreten: Entweder liegen Stosslasche und gestossener Stab unmittelbar aufeinander, wie dies in Fig. 5 und 6, Taf. XVI, der Fall ist; oder Stosslasche und gestossener Stab liegen nicht aufeinander, indem dazwischen die durchlaufende Platte angeordnet ist. Dieser letztere Fall wird gewöhnlich als verdeckter Stoss bezeichnet, Fig. 9, Taf. XVI.

Im ersteren Fall, wo Stosslasche und gestossener Stab unmittelbar aufeinander liegen, bleiben unsere bisherigen Regeln durchaus richtig. Bei den verdeckten Stössen dagegen ist die Uebertragung der Anstrengung von dem einen der gestossenen Stabenden auf das andere durch die Stossplatte hindurch, ohne dabei das durchlaufende Blech zu beanspruchen, nur denkbar, wenn die Niete absolut unbiegsam sind, dabei die Löcher in der Stosslasche und den gestossenen Stabenden vollkommen ausfüllen und in den Löchern des durchlaufenden Bleches grossen Spielraum haben.

Diese Voraussetzungen treffen nun bei den gewöhnlichen Vernietungen sicher nicht zu; vielmehr wird die Inanspruchnahme einer Vernietung mit verdecktem Stosse nach Fig. 9, Taf. XVI, in solcher Weise erfolgen, dass das durchlaufende Blech zugleich als Stosslasche beansprucht wird und diese selbst fast gar nicht.

Ist im Allgemeinen die Dicke Δ des durchlaufenden Bleches verschieden von der δ des gestossenen, so werden sich im Verhältnisse dieser Dicken auch die, die ganze Verbindung beanspruchenden, Zugkräfte $P + P_{,}$ auf beide Bleche vertheilen: $\frac{P_{,}}{P} = \frac{\Delta}{\delta}$. Da nun das durchlaufende Blech bei einiger Biegsamkeit der Nieten und Spielraum in den Nietlöchern als Stosslasche entsprechend der Kraft P beansprucht wird, so ist die Anstrengung des durchlaufenden Bleches an derjenigen Stelle, welche sich zwischen beiden Nieten befindet, $P + P_{,}$, während die Spannung $P_{,}$ desselben doch nicht überschritten werden sollte.

Ganz ähnlich ist die Beanspruchung einer verdeckt gestossenen Bandnietung mit zwei Nietreihen in Fig. 12, Taf. XVI. Auch hier ist zwischen den mittleren Nieten ausser $P_{,}$ die Ueberanstrengung P, zwischen je zwei äusseren die $\frac{P}{2}$ vorhanden, während die eigentliche Stosslasche fast gar nicht beansprucht würde.

Kehren wir zurück zu der durch Fig. 9, Taf. XVI, repräsentirten einreihigen Nietung, so sei zur Vereinfachung $\Delta = \delta$ angenommen, was wol stets der Fall sein wird. Muss nun das Blech Δ einmal als Stosslasche dienen, so kann es auch als solche an der Stossstelle wirklich eingeschaltet werden und dafür die eigene Kraft $P_{,}$ durch die eigentliche Stosslasche δ_0 übertragen lassen, indem hierfür nach Fig. 10, Taf. XVI, eine besondere Nietung anzuordnen wäre.

Für die sämmtlichen Niete wären dann einerseits versenkte Köpfe nothwendig. Diese letzteren fallen fort, wenn wir, wie dies ja bei nicht reinen Laschennietungen immer geschieht, die Niete durch alle drei Bleche gleichzeitig hindurch treten lassen (in der Figur punktirt).

*) Vergl. auch „Deutsche Bauzeitung", 1867, No. 49 und 52; 1868. S. 58. — „Zeitschr. für Bauwesen", 1868, S. 321.

**) „Deutsche Bauzeitung", 1868, S. 108. — „Zeitschr. für Bauwesen", 1868, S. 320.

***) Vergl. auch Bd. XIII, Taf. XIX, Fig. 7 bis 10.

†) Vergl. hierüber Bd. XIII. S. 690 das über Bd. XIII, Taf. XIX. Fig. 7 Gesagte.

Endlich wird an der Nietverbindung nichts Wesentliches geändert, wenn wir nach Fig. 11, Taf. XVI, die innen liegende Stosslasche des durchlaufenden Bleches $\varDelta$ mit diesem wieder zu einem Ganzen vereinigen. Daraus folgt, dass für verdeckten Stoss mit einem durchlaufenden Bleche einreihige Nietung nicht ausreicht und eine zweireihige Nietung angeordnet werden muss, für welche aber die Abmessungen (a, b, d etc.) wie für einreihige ($n = 1$) zu bestimmen sind, da wir es hier nach Obigem eigentlich mit zwei besonderen Stössen (davon der eine verdeckt) mit je $n = 1$ zu thun haben.

In gleicher Weise wäre für zweireihige Nietung (Reihigkeit $n = 2$) in Fig. 12, Taf. XVI, die Zahl der Nietreihen zu verdoppeln nach Fig. 13, wobei zur Berechnung der Dimensionen wieder $n = 2$ gültig bliebe.

Allgemein also sind bei Bandnietungen mit verdecktem Stosse zur Berechnung der Dimensionen die bisher aufgestellten Formeln nur gültig, wenn statt n die **halbe** Anzahl der einerseits der Stossfuge liegenden Nietreihen eingeführt wird.

Ferner folgt aus Obigem, dass zweckmässig die Anzahl der Nietreihen einerseits Stossfuge eine gerade sein muss; und dass, falls δ und $\varDelta$ ausnahmsweise verschieden sein sollten, zweckmässig $\varDelta > \delta$ und $\delta_0 = \varDelta$ zu nehmen und die Durchmesser und Theilungen der inneren Nietreihen der Fuge nach der Blechdicke δ, die der äusseren aber nach $\varDelta$ zu berechnen wären. Was hier endlich für die Anzahl n der Nietreihen bei breiten Blechnietungen gesagt ist, gilt ebenso für die Anzahl i der Nieten bei der Stabnietung nach Schwedler.

Bisher hatten wir bei nicht reiner Stossnietung mit einseitiger Lasche (Bandnietung) nur eine durchlaufende Platte angenommen: der einfach verdeckte Stoss; es kommt aber auch der mehrfach verdeckte Stoss vor, wenn mehrere durchlaufende Platten zwischen der gestossenen Platte und der Stosslasche liegen. In diesem Falle lässt sich, ganz unserer ersten Anschauung entsprechend, die Beanspruchung der Constructionstheile aus der schematischen Fig. 15, Taf. XVI, ableiten, in welcher jede durchlaufende Platte $\varDelta$, deren Anzahl p sei, in ihrer Mitte eine Stosslasche enthält und so für jede Lasche eine eigene Nietung nothwendig wird.

Werden die gedachten Stosslaschen wieder mit den durchlaufenden Platten vereinigt, so entsteht die mehr-($p$fach) verdeckte Stossnietung in Fig. 14. Es folgt nun leicht, dass für den $p$fach verdeckten Stoss in die bisher gültigen allgemeinen und speciellen Formeln die Reihigkeit n nach folgender Bestimmung einzusetzen ist:

$$n = \frac{n_i}{p+1} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (18),$$

gültig für breite Blechnietungen, wenn n_i die wirkliche Reihigkeit bezeichnet, d. i. die Anzahl der einerseits Stossfuge wirklich vorhandenen Nietreihen.

Ebenso für Schwedler'sche Stabnietung bei $p$fach verdecktem Stosse mit einseitiger Lasche (Bandnietung) wäre in die entsprechenden Formeln für i nicht die wirkliche Anzahl i_i der einerseits Stossfuge angebrachten Niete, sondern

$$i = \frac{i_i}{p+1} \quad \ldots \ldots \quad (18\text{a})$$

einzuführen.

Als Beispiele mögen die in Fig. 11, 13 und 14, Taf. XVI, gezeichneten Bandnietungen mit verdecktem Stosse berechnet werden, wenn für dieselben durchweg $\delta = 20^{mm}$ und $d = 30^{mm}$ gewählt wird. Wir können hier die früheren Formeln anwenden, wenn nach Gl. (18) die zu benutzenden Werthe von n (die Reihigkeit) bestimmt werden.

Für Fig. 11 ist $n_i = 2$ und $p = 1$, also $n = 1$.
- 13 - $n_i = 4$ - $p = 1$, - $n = 2$.
- 15 - $n_i = 6$ - $p = 2$, - $n = 2$.

Nach den bezüglichen Formeln (2c), (3e), (4d) und (5c), resp. (2d), (3e), (4d) und (5b) oder aus Tabelle II auf Seite 421, 426 sind dann die Abmessungen folgende:

Für
Fig. 11 ist $a = 65^{mm},5$, $b = 60^{mm}$, $b_i = 45^{mm}$, $\varphi = 0{,}54$.
- 13 und 15 ist $a = 100^{mm}$, $b = 60^{mm}$, $b_i = 45^{mm}$, $\varphi = 0{,}70$.

Es blieben nun noch derartige nicht reine Stossnietungen zu besprechen, bei welchen die Niete doppelschnittig ($m = 2$) in Anspruch genommen werden, also Stösse mit Doppellaschen. Diese müssen immer als verdeckte Stösse betrachtet werden, da das durchgehende Blech mindestens zwischen einer der Doppellaschen und der gestossenen Platte liegen muss. Sind zwei durchlaufende Platten vorhanden, so kann der Stoss auch ein beiderseits verdeckter sein, zum Unterschied vom eben genannten einerseits verdeckten.

Die Principien, welche soeben für die Bandnietungen ausführlich aufgestellt wurden, lassen sich ebenso für die Doppellaschen durchführen, da jede der Doppellaschen als einseitiges Band, entsprechend der halben Inanspruchnahme des gestossenen Bleches, betrachtet werden kann. Indem dieser Hinweis im Allgemeinen hier genügen möge, sei nur bemerkt, dass wol in den meisten Fällen die nicht reine Laschennietung ökonomischer als Bandnietung mit nicht verdecktem Stosse, wie als Doppellaschennietung mit einerseits verdecktem Stosse angewendet werden kann.

Als Beispiele für nicht reine Doppellaschennietung, und zwar nur einerseits verdeckte, mag Fig. 7 und 8, Taf. XVI, dienen, welche in der gezeichneten Weise nach den obigen Principien als unrichtig construirt bezeichnet werden muss. Die der in Fig. 7 links liegenden Lasche entsprechende halbe Beanspruchung des gestossenen Bleches δ wird zwar richtig auf diese Lasche δ_0 übertragen; um aber die zweite Hälfte jener Kraft auf die rechts liegende Lasche durch das durchlaufende Blech $\varDelta$ hindurch richtig zu übertragen, wäre die Verdoppelung der Nietenzahl i nothwendig. Demnach müssten entweder die Doppellaschen nach jeder Seite der Stossfuge hin um so viel verlängert werden, dass die Anordnung von weiteren i Nieten in derselben Vertheilung möglich wird, also $i_i = 16$, oder es müsste, falls die Zahl der Nieten ($i_i = 8$) nicht überschritten werden soll, die Dimensionen nach den entsprechenden Formeln, jedoch mit Einführung des Werthes $i = 4$, berechnet werden. Jedenfalls würde hier eine Bandnietung nach Fig. 5 und 6, Taf. XVI, ökonomischer sein, da diese keinen verdeckten Stoss enthält. Immerhin sind Fälle

denkbar, bei welchen der verdeckte Stoss mit Doppellaschen nicht gut zu vermeiden wäre.

Dass nach Obigem die Vernietung in Bd. XIII. Taf. XXI, Fig. 10 oder auch ihre Berechnung Bd. XIII, S. 638, ebenso wesentlich zu modificiren wäre, mag auch zu bemerken nicht unterlassen werden. Es müsste hier gesetzt werden:

$$m = 2, n_{,} = 2 \text{ und } n = 1.$$

(Fortsetzung folgt.)

Amerikanische Versuche über Dampfkessel-Explosionen.

Von **Aug. Schmidt.**

(Fortsetzung von Seite 173.)

Im Anschluss an meine erste Mittheilung über diesen Gegenstand*) kann ich über einen weiteren Bericht über die beschriebenen Versuche von Prof. Thurston referiren, welchen der „Engineer", No. 855, nach dem „Journal of the Franklin Institute", begleitet von etwas unvollkommenen Skizzen, bringt. Wir erfahren daraus, dass der zu dem dritten Versuche benutzte Kessel eine Woche vorher geheizt worden war (wahrscheinlich um das Einfrieren zu verhindern), ohne dass jedoch Dampf ausströmte und ohne dass Wasser eingepumpt wurde, ausser um den geringen Verlust durch Undichtigkeit zu ergänzen. Wenn es also überhaupt möglich ist, in einem so grossen, aus rauhen Blechplatten zusammengebauten Kessel einen Siedeverzug hervorzubringen, so waren hier die Umstände so günstig wie möglich. Dennoch scheinen Prof. Thurston's Beobachtungen die Annahme eines solchen Phänomens im vorliegenden Falle auszuschliessen. Die Dampfspannung stieg nämlich ganz regelmässig und continuirlich wie folgt:

Uhr	Minuten	Druck kg. pro □cm
12	21	2,07,
12	23	2,36,
12	25	2,64,
12	27	2,88,
12	29	3,13,
12	31	3,41,
12	32	3,52 (Anker reisst),
12	33	3,66,
12	34	3,76 (Explosion).

Prof. Thurston theilt ferner mit, dass die Versuche im November nur des Frostes wegen unterbrochen wurden und im Frühjahr wieder aufgenommen werden sollten. Alsdann wollte Stevens folgende Punkte untersuchen:

1) Das Verhalten eines Kessels bei niedrigem Wasserstande.
2) Das Verhalten eines Kessels, wenn bei hohem Dampfdruck plötzlich die Ventile geöffnet werden.
3) Da die ersten Versuche zu beweisen scheinen, dass starker Dampfdruck für sich allein im Stande ist, eine Explosion zu bewirken, so sollte zur Gegenprobe hochgespannter Dampf in einen schwachen wasserleeren Kessel geleitet werden.

Man wird diesen Versuchen allgemein mit dem grössten Interesse entgegensehen.

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge in Westfalen.

Von **Aug. Gerhardt.**

(Hierzu Tafel XI bis XIV nebst Blatt 4.)

(Fortsetzung von Seite 377.)

7. Darstellung des Eisenvitriols.

Wie erwähnt, wird die cementirte Lauge zur Darstellung von Eisenvitriol verwendet. Die Einrichtung der Siedepfanne ist in Fig. 8 bis 13, Taf. XI, gezeichnet.

Das Eindampfen der Lauge geschieht in einer aus rothen Ziegelsteinen gemauerten 6m,28 (20 Fuss) langen, 4m,39 (14 Fuss) breiten und 0m,39 (1 Fuss 3 Zoll) tiefen Pfanne, welche mit Steinkohlen geheizt wird. In der Mitte der Breite dieser Pfanne ist eine Scheidewand, welche als Widerlager der zwei darüber geschlagenen Gewölbe dient. Der Rost der Feuerung ist 470mm (18 Zoll) breit und 1m,25 (4 Fuss) lang. Das Feuer geht zunächst über eine Feuerbrücke, durchstreicht die eine Hälfte der Pfanne, wendet sich, durchstreicht dann die andere Hälfte und geht zur Esse. Die Sohle der Pfanne hat von der Feuerbrücke ab 130mm (4 Zoll) Fall, und ist an dem tiefsten Punkte ein bleiernes Rohr zum Ablassen der Lauge eingelegt. Im Gewölbe sind vier runde, 470mm (18 Zoll) im Durchmesser grosse Oeffnungen eingemauert, durch welche die Lauge in die Pfanne gebracht wird. An der einen langen Seitenwand ist eine

*) S. 173 d. Bds. muss es beim Anfang des zweiten Absatzes heissen: „Die neun Versuchskessel", nicht: „Die neuen".

470^{mm} (18 Zoll) lange, 155^{mm} (6 Zoll) hohe Oeffnung, die mit einer Thür versehen ist, durch welche der unreinere Vitriol zum nochmaligen Auflösen eingebracht wird. An der anderen Seite ist eine ähnliche Oeffnung zum Einsehen und Probenehmen. An der Ablassseite sind zwei bleierne, 180^{mm} (7 Zoll) im Durchmesser weite Röhren eingelegt, über welchen sich eine Oeffnung befindet, die zum Reinigen der Pfanne dient.

Zur Versiedung wird gewöhnlich Rohlauge und Mutterlauge genommen, und zwar nach dem Vorhandensein der einen oder anderen mehr oder weniger. Man nimmt zu einem Sude ¼ bis ¾ Theile Rohlauge und ersetzt den Rest durch Mutterlauge. Mittelst einer Pumpe wird die Lauge in die Pfanne gebracht. Nach Füllung der Pfanne ist durchschnittlich die Lauge 26 bis 28 Grad B. schwer, und beginnt das Abdampfen, welches 24 bis 30 Stunden dauert. Das abdampfende Wasser wird durch Nachfüllen von Rohlauge ersetzt. Nach 20stündigem Eindampfen werden 10 bis 12 Ctr. feiner Vitriol eingetragen, und ist dieser gelöst, so hat gewöhnlich die Lauge 39 bis 40 Grad B., worauf man sie 1 Stunde zum Absetzen der in der Lauge befindlichen Unreinigkeit stehen lässt und sie dann zum Auskrystallisiren abzapft.

Die Krystallisirgefässe sind von 80^{mm} (3zölligem) Buchenholz, 0^{m},62 (2 Fuss) tief und in Letten eingelegt. Die Sohle ist mit Ziegelsteinen ausgepflastert. Die Lauge wird durch Rinnen in die Krystallisirkästen geführt, und bleibt hier zunächst 20 bis 24 Stunden ruhig stehen, damit sich die noch darin befindliche Unreinigkeit auf dem Boden absetzt. Hat sie eine Temperatur von 20 bis 25 Grad erhalten, so werden 26^{mm} (1 Zoll) im Durchmesser starke Stäbe zum Ansetzen des Vitriols eingehängt, worauf die Lauge 8 bis 10 Tage zum Auskrystallisiren ruhig stehen bleibt. Der Vitriol setzt sich theils an die eingehängten Stäbe, theils an die Seitenwände und den Boden der Krystallisirkästen. Der Vitriol des Bodens und der Seitenwände ist in der Krystallform klein, unrein, und wird deshalb wieder aufgelöst. Der an den Stäben ansitzende Vitriol wird abgeschlagen, in hölzerne Kästen, welche einen durchlöcherten Boden haben, gebracht und durch Waschen mit Wasser von der anhaftenden Lauge befreit. Auch werden die grösseren Krystalle des an den Seitenwänden angesetzten Vitriols mit in die Kästen gebracht. Die Krystalle sind mehr oder weniger gross und rein, haben eine rhomboidale Gestalt, sind von meergrüner Farbe und an den Kanten durchscheinend. An der Luft oxydirt der Vitriol leicht, ein Theil des Eisenoxyduls wird in Oxyd verwandelt, und die helle grüne Farbe geht in eine schmutzig gelbgrüne Farbe über (alter Vitriol).

In Folge des hohen Gehaltes an schwefelsaurer Thonerde in der Lauge ist der Vitriol nicht rein, sondern enthält mehr oder weniger Alaun, theils als kleine Krystalle, theils als eingeschlossene Mutterlauge. Nach mehreren Untersuchungen hielten 100 Gewichtstheile

25,267	bis	25,034	Eisenoxydul,
30,894	-	31,173	Schwefelsäure,
0,833	-	1,066	Thonerde,
43,006	-	42,727	Wasser.
100,000.		100,000.	

Aus ökonomischen Gründen ist ein nochmaliges Auflösen des Vitriols in Wasser, um ihn reiner zu erhalten, nicht geboten, da der Preis die Umkrystallisirungskosten nicht deckt.

Die Mutterlauge, welche gewöhnlich 31 bis 32 Grad B. schwer ist, geht theils dem Siedebetriebe zu, theils aber wird sie auch, wenn sie mehrere Mal versotten ist und sich an dem Vitriol kleine Alaunkrystalle zeigen, weggenommen und zum Ausscheiden der Kalkerde aus den salzsauren Laugen verwendet. 1 Cubikmeter solcher Lauge, welcher 1311,8 kg. (1 Cubikfuss 79,5 Pfd.) wog, enthielt:

200,64 kg.	(12,16 Pfd.)	schwefelsaures	Eisenoxydul,
144,38 -	(8,75 -)	schwefelsaure	Thonerde,
7,59 -	(0,46 -)	-	Kalkerde,
10,89 -	(0,66 -)	überschüssige	Schwefelsäure.
363,50 kg.	(22,03 Pfd.)	in Summa.	

Wegen des hohen Thonerdegehaltes hat man versucht aus der Lauge Kalialaun darzustellen. Die Resultate sind jedoch nicht sehr zu Gunsten dieser Arbeit ausgefallen, indem wegen des hohen Eisengehaltes der Lauge der Alaun öfter umkrystallisirt werden musste, und dadurch zu hohe Darstellungskosten entstanden.

Die Eisenvitriol-Production von 5870 bis 6180 l. (190 bis 200 Cubikfuss) Lauge oder einem Sude beträgt 22 bis 22,5 Ctr. verkaufbaren und 10 bis 11 Ctr. unreinen Vitriol, oder aus 1 cb^{m} (1 Cubikfuss) Lauge werden 185,6 kg. (11,25 Pfd.) reiner und 90,7 kg. (5,5 Pfd.) unreiner Vitriol erhalten.

Während des Versiedens der Lauge bildet sich durch Einwirkung der Hitze und der überschüssigen Schwefelsäure, besonders nahe an der Feuerbrücke, zunächst schwefelsaures Eisenoxyd, welches mehr oder weniger in neutrales schwefelsaures Eisenoxyd übergeht und sich als ein weisses gelbliches Pulver suspendirt in der Lauge vertheilt. Da dieses den Vitriol verunreinigt, so werden zur Abhülfe von Zeit zu Zeit Gusseisenstücke in die Siedepfanne, nahe der Feuerbrücke, gelegt, um durch diese das neutrale schwefelsaure Eisenoxyd durch Zersetzung in schwefelsaures Eisenoxyd und in unlöslich basisches Eisenoxyd umzuwandeln, welches sich dann auf dem Boden der Pfanne niederschlägt. Nach und nach sammelt sich dieses mit anderen Unreinigkeiten, wodurch es nöthig wird, die Pfanne wenigstens monatlich einmal zu reinigen.

Die Darstellungskosten des Eisenvitriols in dem Jahre 1869 bei der Production von 3643,5 Ctr. betrugen:

		Betrag in Summa			100 Pfd. Vitriol		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1.	**Arbeitslöhne.**						
a)	Wartung der Siedepfanne	288	25	6			
b)	Ausschlagen des Vitriols	127	25	—			
c)	Verpacken etc. des Vitriols	45	22	—			
	Summa 1	462	13	—	—	2	10
2.	**Materialien.**						
	2635 Scheffel Steinkohlen	790	15	—	—	6	6
3.	Fasskosten	331	—	9	—	2	8
4.	Amortisation, 10 pCt. der Anlage zu 3000 Thlr.	300	—	—	—	2	6
5.	Fracht und Spedition	197	10	8	—	1	7
	Haupt-Summa	2081	9	2	—	17	1

Hierauf mögen die Productionskosten des schwefelsauren Laugbetriebes des Jahres 1869 folgen:

Productionskosten bei der Darstellung von 69672 Pfd. Kupfer aus 58643 Ctr. Erz.

		Betrag in Summa			Für 100 Pfd. Kupfer		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	I. Erzgewinnung etc.						
a)	Arbeitslöhne und Materialien bei der Erzgewinnung	4888	26	1	7	—	6
b)	Walzen der Erze und Instandhaltung der Walzen	1094	20	1	1	17	1
c)	Fuhrlöhne nach der Hütte	860	2	11	1	7	1
d)	Extraordinaria	133	16	4	—	5	9
	Summa I	6977	15	5	10	—	5
	II. Hüttenkosten.						
a)	Arbeitslöhne und fixirte Löhne	3443	4	6	4	28	3
b)	Materialien, für 6363 Ctr. Schwefelkies	2023	17	9			
	- 1160 Pfd. Schwefelsäure	17	25	—			
	- 1456 - Salpeter	43	20	5			
	- 7998 Scheffel Steinkohlen	2199	13	6			
	- 91512 Pfd. Blecheisen	1143	27	—			
	- 2410 - Gusseisen	20	2	6			
	- 720 Quart Oel	240	—	—			
	- 600 Scheffel Steinkohlen zu diversem Gebrauch	165	—	—			
	Blendewalzen etc.	113	—	6			
	Summa b)	5966	16	8	8	16	11
c)	Fuhrlöhne für Anfuhr der Blende von den Gruben nach der Hütte und der Bahnstation	2038	20	8	2	27	9
d)	Schmelz- und Garmachekosten	557	21	3	—	24	—
e)	Tischler-, Schmiede- und Sattlerarbeiten	383	4	6	—	15	6
f)	Laboratorium	21	25	—	—	—	11
g)	Gehälter, Steuern, Reisekosten etc.	387	4	—	—	16	8
h)	Reparaturen und Neubauten	694	25	—	—	29	11
	Summa I und II	20470	7	—	29	11	4
	ohne Amortisation, Generalkosten etc.						

Hiervon geht ab der Gewinn für den Eisenvitriol. Wird der Werth desselben zu 25 Sgr. pro Centner in Ansatz gebracht, so gäbe er einen Gewinn von 954 Thlr. 28 Sgr. 4 Pf., oder von 100 Pfd. Kupfer blieben 1 Thlr. 11 Sgr. 1 Pf. abzurechnen. Die Productionskosten für 100 Pfd. Kupfer würden daher 28 Thlr. 3 Pf. sein. —

Nach den Resultaten des Ablaugens der Erze mit schwefelsauren Dämpfen, wie sie aus obiger Zusammen-

stellung sich ergeben, und dem jetzigen Stande der Kupferpreise ist diese Verhüttungsmethode nicht lohnend. Die Gründe dieser theueren Verhüttung finden sich in Folgendem:

Das chemische Aequivalent des Schwefels ist 200 und das des Kupfers 396,6; es würden also nahe 1 Gewichtstheil Schwefel zur Aufschliessung zweier Gewichtstheile Kupfer dienen. In der Praxis wird aber viel mehr verbraucht. Zieht man den Verbrauch an Kies und Blende der Jahre 1863 bis 1867 und das producirte Kupfer zusammen, so erhält man als Resultat, dass zur Aufschliessung von 100 Pfd. Kupfer

681 Pfd. Schwefelkies und
744 - Blende

zur Entwickelung von Schwefeldämpfen genommen sind. Der Kies wird von Meggen als Grubenklein bezogen und enthält nach mehreren Untersuchungen durchschnittlich 40 pCt. Schwefel. Die Blende kommt von den gewerkschaftlichen Gruben aus dem Sauerlande bei Assinghausen und enthält durchschnittlich 29 bis 30 pCt. Schwefel. Nach diesem Schwefelgehalte und dem Verbrauche an Kies und Blende sind zu 1 Theil Kupfer 5,328 Theile Schwefel nöthig gewesen. Theoretisch berechnet müssten damit 10,5 Theile Kupfer gelöst sein. Der Grund dieses Mehraufganges liegt einestheils in der Zusammensetzung der Erze, weil ausser dem Kupfer noch Eisen, Kalk und Thonerde gelöst werden, anderentheils in der unvollständigen Entschwefelung des Rohmaterials, auch wird ein Theil der entwickelten Dämpfe durch die Arbeit selbst als schweflige Säure in die Atmosphäre geführt. Nach mehreren Ermittelungen werden von 100 Ctr. Erz etwa 4950 l. (160 Cubikfuss) 20 Grad B. schwere Lauge erhalten, deren Schwefelgehalt nach der vorn angeführten Laugenuntersuchung und der Untersuchung der schlammigen Masse der abgelaugten Erze 331,7 Pfd. beträgt, und wovon für das Kupfer 95,5 Pfd., und 236,2 Pfd. Schwefel für die anderen Bestandtheile aufgewendet sind. Nach Untersuchung der entschwefelten Rückstände sind durchschnittlich noch im Schwefelkies 11,94 pCt. und in der Blende 14,2 bis 20,263 pCt. Schwefel, dies giebt auf das Verbrauchsquantum 314,92 Pfd. Schwefel. Hiernach wären von den in den Rohproducten enthaltenen 722,35 Pfd. Schwefel 646,62 Pfd. nachgewiesen und 75,63 Pfd. werden also in die Atmosphäre geführt sein. Annähernd sind daher zu 100 Pfd. Kupfer 10 pCt. Schwefel zur Lösung des Kupfers, 38 pCt. Schwefel zur Lösung der anderen Bestandtheile verwendet, 42 pCt. Schwefel befinden sich noch in den Rückständen, und 10 pCt. Schwefel werden in die Atmosphäre geführt sein. In Folge dieses hohen Schwefelverlustes und der daraus resultirenden hohen Productionskosten, welche namentlich durch die Röstung der Blende entstehen, hat man sich oft die Frage gestellt, ob es nicht entsprechender wäre, diesen Betrieb zu verändern, oder eine andere Construction des Röstofens zu wählen. Man war zwar allgemein der Ansicht, dass sich diese Erze wegen ihres höheren Kalkgehaltes auf kaltem, nassem Wege schlecht ablaugen liessen, doch haben Versuche nach dieser Richtung nicht ungünstige Resultate gegeben, und mögen darüber einige Bemerkungen folgen.

Zunächst versuchte man die Erze mit verdünnter Schwefelsäure abzulaugen. Man gebrauchte zu 1364 Ctr. Erz mit 2,05 pCt. Kupfergehalt 5898 Pfd. 60grädige Schwefelsäure. Wird das Ausbringen nur zu 1 pCt. angenommen (es war durch ein Versehen die Lauge nicht allein cementirt worden), so sind zu 100 Pfd. Kupfer 432 Pfd. Schwefelsäure mit einem Preise von 221,2 Sgr. verwendet. Vergleicht man diese Zahl mit den Betriebskosten der Aufschliessung mit schwefelsauren Dämpfen in 1869, wo 100 Pfd. Kupfer

durch den conischen Ofenbetrieb . . .	155,8 Sgr.
- - Muffelofenbetrieb	201,7 -
in Summa	357,5 Sgr.

betrugen, so ist das Ablaugen mit kalter Schwefelsäure 136,3 Sgr. billiger, ohne Rücksicht darauf, dass man die cementirte Lauge ebenfalls auf Vitriol versieden kann.

Ein zweiter Versuch, diese Erze mit 10gradiger Salzsäure abzulaugen, gab nachstehendes Resultat.

Zu 2980 Ctr. mit 3,26 pCt. Kupfergehalt wurden zur Aufschliessung 59,751 Pfd. Salzsäure verwendet und dabei 8516 Pfd. Kupfer dargestellt. Zu 100 Pfd. Kupfer waren mithin 705 Pfd. Salzsäure nöthig gewesen. Werden die 100 Pfd. Salzsäure mit 27 Sgr. in Rechnung gebracht, so kosteten 100 Pfd. Kupfer abzulaugen 190,3 Sgr. oder gegen das Ablaugen mit schwefelsauren Dämpfen in 1869 167,2 Sgr. weniger, welcher Vortheil erheblich ist.

Schliesslich mag hier noch ein dritter Versuch, welcher mit diesem Erz unternommen ist, erwähnt werden.

Der Kupfergehalt der Erze besteht grösstentheils aus kohlensaurem Kupfer, und nur ein geringer Theil ist mit Schwefel verbunden. Bei der Behandlung mit Säuren wird zuerst die kohlensaure Verbindung zerstört und dann erst das Kupferoxyd gelöst. Die weitere Beimengung besteht aus Eisenoxydul und Eisenoxyd. Ersteres löst sich leicht in Salz- oder Schwefelsäure, letzteres schwerer. Die kohlensaure Kalkerde und die Thonerde lösen sich in schwachen Säuren schwieriger und langsamer als in stärkeren Säuren.

Nach diesem dürfte es nicht unvortheilhaft für die Lösung in Säuren sein, wenn das kohlensaure Kupfer in Kupferoxyd, das Eisenoxydul in Eisenoxyd verwandelt würde, was einfach durch ein Rösten oder Brennen zu erreichen wäre, nur wäre dabei zu beachten, dass die kohlensaure Kalkerde nicht zerlegt würde, dahingegen wäre ein Brennen der Thonerde nur vortheilhaft, weil sie sich dann schwieriger in Säuren löst. Versuche dieser Art, um die Umwandlung zu bewirken, ergaben, dass nur eine schwache Rothgluth und als Maximum eine Stunde an Zeit nöthig war.

Die so gebrannten Erze wurden hierauf mit Schwefelsäure oder Salzsäure behandelt, und dabei folgende Resultate erzielt.

Bei der Behandlung der gebrannten Erze mit Schwefelsäure wurde das günstigste Resultat erhalten,

wenn man die Säure bis auf 8 oder 10 Grad verdünnte. Das Erz wurde damit in 24 Stunden bis auf ½ pCt. entkupfert. Die abgezogene Lauge war blau und hatte von dem Erz 2,74 pCt. Kupfer, 0,31 pCt. Eisenoxydul und Thonerde, und 0,21 pCt. Kalkerde gelöst.

Bei der Behandlung der Erze mit stärkerer Säure hatte die Lauge eine grüne Farbe und von dem Erz 1,68 pCt. Eisenoxydul und Thonerde gelöst. Grössere Verdünnung der Säure brachte zwar noch weniger Eisen in Lösung, das Entkupfern der Erze beanspruchte aber bei gleicher Säuremenge längere Zeit.

Diesen Versuchen gegenüber wurde dasselbe Erz, aber ungebrannt, mit gleicher Menge 8 bis 10grädiger Schwefelsäure digerirt. Man gebrauchte jedoch doppelt so viel Säure längere Zeit, und hatte von dem Erz 1,70 pCt. Eisenoxydul und Thonerde gelöst.

Bei der Behandlung der gebrannten Erze mit bis auf 10 Grad verdünnter Salzsäure war das Erz in 30 Stunden bis auf ¼ pCt. entkupfert. Die Lauge hiervon hatte eine bläulich-grüne Farbe, und von dem Erz waren 2,49 pCt. Kupfer, 0,66 pCt. Eisenoxydul und Thonerde, 0,23 pCt. Kalkerde gelöst. Zum Vergleich dieses Versuches wurde dasselbe Erz, aber ungebrannt, mit auf 10 Grad verdünnter Salzsäure behandelt. Nach 60 Stunden, bei der Hälfte mehr an Salzsäure-Aufgang, war das Erz bis auf ¼ pCt. entkupfert, und von dem Erz 2,48 pCt. Kupfer, 1,16 pCt. Eisenoxydul und Thonerde, und 4,94 pCt. Kalkerde gelöst.

Nach diesen Versuchen, sowol bei der Behandlung der Erze mit Schwefelsäure oder Salzsäure, lässt sich als Schluss annehmen, dass durch das Brennen der Erze eine schnellere Lösung des Kupfers mit den wenigsten anderen Bestandtheilen und dem geringsten Säureaufgang erzielt wird.

Gegenwärtig ist die Hütte, welche die Erze mit schwefelsauren Dämpfen aufschloss, ausser Betrieb gesetzt, und welchen Weg man später zur Verhüttung wählen wird, ist bis jetzt unbekannt, jedenfalls ist und bleibt die Aufschliesung dieser Erze durch Dämpfe eine theuere Verhüttungsmethode. (Fortsetzung folgt.)

Collectaneen über neuere Holzbearbeitungsmaschinen.

Von **B. Kässner**, Civil-Ingenieur.

I. Amerikanische Serie.

So sparsam noch vor einigen Jahren Berichte über Holzbearbeitungsmaschinen in der Literatur vertreten waren, ebenso reichhaltig ist letztere in dieser Beziehung, namentlich in den technischen Zeitschriften der verschiedenen Länder, gegenwärtig.

Einen hervorragenden Rang nehmen darin die amerikanischen Blätter ein, und von diesen vorzugsweise der „Scientific American“ (Munn and Comp., 37 Park Row, New-York). Hier werden die Zeichnungen fast ausschliesslich in perspectivischer Darstellung gebracht, welche zwar (in guter Ausführung) ausserordentlich veranschaulichend wirken und den Gesammtüberblick einer Maschine begünstigen; dagegen sich zur Abnahme von Massen, sowie zur Wiedergabe in geometrischer Abbildung nicht eignen. Die Absicht dieses Principes ist nicht zu verkennen, jedoch unbestritten auch zu rechtfertigen. Für den Fachmann genügt indessen eine gute perspectivische Ansicht vollkommen, er sieht das Wesen; im Uebrigen braucht er sich mit seinen Dispositionen nicht ängstlich an gegebene Verhältnisse zu binden.

Was den Styl der amerikanischen Maschinen betrifft, so beruht derselbe in vielen Fällen auf dem Bestreben, durch mannigfache Verzierungen und Ausschmückungen den Beschauer zu bestechen, ich meine damit den Amerikaner, denn uns z. B. wird es im Allgemeinen schwer, den betreffenden amerikanischen Maschinen einen Geschmack abzugewinnen. Hauptsächlich bezieht sich das auf die kleineren Werkzeugmaschinen, einschliesslich derer für Handbetrieb. Rühmliche Ausnahmen finden wir beispielsweise zum Theil in den Erzeugnissen folgender Fabricanten, deren Fabricate vielseitig auch in andere Journale, als das oben genannte, zur Publication übertragen werden.

A. Sägegatter.

William Penny in Milton, Fla. Utica N. Y. Direct wirkende transportable Bundgatter mit unterhalb derselben befindlicher Dampfmaschine, Vorschub des Sägeklotzes durch Walzen. („Scientific American“, 1870, XXII, No. 8, S. 126.)

E. Andrews in Williamport, Pa., welcher namentlich auch der rationellen Aufhängung der Gattersägenblätter seine Aufmerksamkeit schenkte und dadurch die nachtheilige Durchbohrung derselben beseitigte. Ein Fabricant, Anderson, lenkte sein Augenmerk darauf, die Friction des schneidenden Sägeklotzes zu verhindern und durch geeignete Bewegung des Blattes die Sägespäne immer nur nach unten fallen zu lassen, so dass ein Versacken derselben im Schlitze nicht vorkommen kann.

B. Kreissägen.

J. Mc. Dowall & Comp., Walkinshaw Foundry, in Johnstone, N. B. Von diesen gingen unter Anderen directwirkende Kreissägen, von ca. 1m Sägeblatt-Durchmesser, hervor, welche ihre 5- bis 6pferdige Dampfmaschine auf einer Fundamentplatte haben, die zugleich dem Sägegestelle als Fussplatte dient. Andere Kreissägen etc. von dieser nennenswerthen Firma siehe „Engineer“, 1869, No. 688, S. 172.

Jonathan P. Grosvenor in Lowell, Mass., liess

sich eine doppelte Kreissäge patentiren, auf welcher nach „Scientific American“, 1868, XIX, No. 3, S. 33, die Einrichtungen getroffen wurden, um darauf Nuthen, Federn herstellen, sowie spalten, gevieren, gehren, kehlen etc. zu können. Simshobelmaschinen, Fräsmaschinen etc. werden von der Firma ebenfalls geliefert.

John J. Sanders jr., 257 Hudson street, New-York, nahm 1868 ein Patent auf eine doppelte Kreissäge, combinirt mit einer Scheibenhobelmaschine, welche zum gleichlangen Abschneiden, Gehren und Bestossen von Fenster- und Thürrahmen und dergleichen dient. („Scientific American“, 1868, XIX, No. 15.)

William H. Shag in New-York veröffentlichte eine combinirte Kreissäge mit Schweifsäge, die für den Kleinbetrieb sich gut bewähren soll.

Hassenpflug Brothers, Roxburg, Mass., bauen eine Kreissäge für Handbetrieb, welche durch eine eigenthümliche Hebelanordnung mit Schwengel in Thätigkeit gesetzt wird. („Scientific American“, 1868, XIX, No. 14, S. 209.)

Merill Chase jr. & Horace J. Morton in South Paris, Me., nahmen ein Patent auf eine Schindelsäge (shingle and heading machine). Eine selbstthätige Kreissäge schneidet von entsprechend hergerichteten und auf einem rotirenden Einspannrahmen befestigten Holzklötzern die schwachen Schindeln ab, indem die Stücke, sechs an Zahl, vertical sich an dem Sägeblatt vorbeibewegen. („Scientific American“, 1869, XXI, No. 9.)

D. M. Childs in Rochester, Ver. St., wurde in London 1864 eine von unten nach oben schneidende Kreissäge patentirt, deren Holzzuführung selbstthätig von Statten geht.

Richards, London & Kelley, Atlantic Works, Philadelphia, bauen vorzügliche Holzbearbeitungsmaschinen, wie z. B. Kreissägen zum Querschneiden mit selbstthätig bewegtem Wagen und neigbarem Tische (Journal of the Franklin Institute of Pennsylvania, Vol. LXIII, 1872, No. 4, S. 222). Ferner Kreissägen zum Kappen von Eisenbahnschwellen etc. mit im Support geführten und verschiebbaren Sägeblatt; auch für Balkenabsätze und Bauarbeiten im Allgemeinen sehr verwendbar. Alsdann Holzhobelmaschinen mit beweglichem Tisch und mit verticaler Messerscheibe, oder solche mit zwei verticalen und einer oberen horizontalen Messerwelle, um auf drei Seiten hobeln zu können („Engineering“, 1872, No. 315, S. 27); Bandsägemühlen („Engineering“, 1872, No. 321, S. 120).

James B. Healds zu Milford, N. H., construirte für Kreissägen selbstcentrirende Axen („Pol. Centralblatt“, 1871, No. 15, S. 959).

C. Gatter- und Kreissägeblätter.

Beiläufig seien hierbei auch diejenigen amerikanischen Fabricanten verzeichnet, welche sich mit Herstellung rationeller Kreissägeblätter einen Namen machten.

J. E. Emerson in Trenton, Ver. St. (The American Saw Comp., N. Y.), construirte Kreissägeblätter einmal mit einsetzbaren, wirklich schneidenden (nicht reissenden) Zähnen und stellte in dieser Weise Blätter im Durchmesser bis $2^{m},_{200}$ mit 48 Stück Zähnen her; ein anderes Patent beruht darauf, in der Fortsetzung je einer Zahnlücke das Blatt mit etwa 8 hintereinander stehenden halbrunden Oeffnungen zu versehen, wodurch das Vorrichten und Schärfen der Blätter ausserordentlich erleichtert wird.

W. P. Miller in San Francisco erhielt ein Patent auf ein Sägeblatt, dessen Zähne auch zum Einsetzen und Auswechseln, dann aber noch, wegen ihrer kreisrunden Gestalt, zum Drehen eingerichtet sind. Solche Zähne können auf der Drehbank und die Löcher in dem Blatte auf der Bohrmaschine hergestellt werden. Um eine Schneide zu erhalten, ist die Peripherie der Zähne durch eine Oeffnung unterbrochen.

R. Hoe's & Comp., in New-York, Kreissägeblatt hat ebenfalls eingesetzte Zähne, die sich von denen des vorigen dadurch unterscheiden, dass sie nur zum Theil kreisrunde Gestalt haben, sich mit einem Ansatz am Blatte anlegen und somit nicht drehbar sind. Sie können daher leichter abbrechen als jene, welche bei starker Inspruchnahme und dadurch veranlasster Verdrehung keinen Widerstand entgegensetzen.

N. W. Spaulding's, in San Francisco, einsetzbare Kreissägezähne sind, wie die vorigen, mit gespurtem Rande versehen, doch haben sie parallele Seitenkanten und werden durch einen halb im Blatte, halb im Zahne befindlichen Querstift in ersterem festgehalten. Das Herausnehmen derselben erfolgt leicht und schnell durch Entfernung dieses Stiftes und Eintreibung eines Keiles unterhalb des Zahnes.

Alle diese eingesetzten Zähne bieten die Vortheile, beim Betrieb solcher Kreissägen gegen die gewöhnlichen 25 bis 30 pCt. Kraft zu ersparen, sowie sie überhaupt billiger zu erhalten sind, und durch sie die Abnutzung und das Kleinerwerden der Blätter aufgehoben wird. Bei uns finden dergleichen Kreissägenblätter in nur sehr vereinzelten Fällen Anwendung, während sie in Amerika bereits eine grosse Verbreitung gefunden haben.

D. Sägenschärfmaschinen.

Albert Thompson's, Ridgeway, Elk Comp., Pa., Saw-Filing and Gumming Machine schärft die Zähne der Gatter- und Kreissägenblätter mit der Feile und dient zugleich zum Schränken der Zähne. Sie hängt mittelst eines gabelförmigen Armes an zwei an der Decke angebrachten Lagerböcken, so dass das Sägeblatt irgendwie entsprechend befestigt werden kann. Die in dem schwingenden Arme eingelagerte Welle mit Los- und Festscheibe trägt ein conisches Rad zum Betrieb eines anderen, welches auf einer Hubscheibenwelle angebracht ist, wodurch mittelst einer Zugstange die auf einer runden Gleitstange geführte Feile hin und her bewegt wird. Für das Schränken ist ein besonderer, von Hand in Thätigkeit zu setzender Apparat angebracht. Das Gewicht der schwingenden Maschine wird durch Gegengewicht ausbalancirt. („Scientific American“, 1869, XX, No. 12, S. 177.)

S. A. Woods in New-York und Boston, Mass. Dieser baut nach seinem Patente von 1869 Saw-gumming and sharpening machines mit Schleifscheibe, die in einem schwingenden Arm angebracht ist, welcher sich an einem besonderen Maschinengestell eingelagert befindet. („Scientific American“, 1870, XXII, No. 12, S. 187.)

E. Bandsägen.

First & Pryibil in New-York (letzterer ein Deutscher) haben sich namentlich einen Ruf erworben in dem Bau von Bandsägen, an denen sie nach und nach immer mehr Verbesserungen anbrachten. („Scientific American“, 1867, XVII, No. 22, S. 337; daselbst 1870, No. 6, S. 93. Es liefert die Firma auch Schweifsägemaschinen verschiedener Grösse. Ferner Simshobelmaschinen etc.

J. T. Plass in New-York baut letzteren ähnliche Bandsägen, doch laufen deren Blätter in einem durchgehends verdeckten Gestell, daher sie den Namen Sicherheits-Bandsägen führen. („Scientific American“, 1869, XXI, No. 9, S. 129.)

Richards-Thorne & Comp. in Philadelphia, Pa., Georg Guental in New-York und E. und F. Gleason in New-York sind ebenfalls amerikanische Firmen, welche Bandsägen liefern. Eine solche von letzterer mit besonders grosser Ausdehnung, ansehnlichem Gestell und einfacher Bauart siehe „Scientific American“, 1870, XXIII, No. 12, S. 178.

D. L. Kennedy in New-York wendet Bandsägenblätter an, welche aus einzelnen vierzähnigen Gliedern zusammengesetzt sind. Diese Glieder werden ineinander gehängt und nur durch die Spannung zusammengehalten, wobei die einerseits eingearbeitete Spur, andererseits die dieser entsprechende Abschärfung das seitliche Verschieben der Glieder verhindern. Von so schwachen Zähnen, wie die gewöhnlichen Bandsägeblätter haben, kann wol hier nicht die Rede sein, vielmehr ist anzunehmen, dass solche zusammengesetzte Blätter hauptsächlich für grobe Arbeiten und grosse Maschinen in Anwendung kommen.

F. Schweifsägen.

C. Edward Copeland, successor to Hampson & Copeland in New-York ist Patentträger der Moyer'schen Scrollsaw. Diese besteht aus einem freistehenden eisernen Tisch mit dem unter diesem liegenden Antriebmechanismus, während das Sägeblatt mit dem oberen Ende in einem an der Decke angebrachten Führungsgleise gleitet. Der Platz wird durch diese Anordnung über dem Tische vollkommen frei, so dass das Arbeitsstück von beliebiger Ausdehnung nach allen Richtungen ungehindert bewegt werden kann. („Scientific American“, 1870, XXII, No. 4, S. 59.)

August M. Schillings in Chicago Ill. baut ersteren ähnliche Schweifsägen. Der Tisch ist hier von Holz. („Scientific American“, 1870, XXIII, No. 13, S. 192.)

Henry L. Beach's in Montrose, Pa., oder in New-York city, Positive action scrollsaw siehe „Scientific American“, 1870, XXIII, No. 5, S. 63.

Theod. L. Cornell's in Derby, Connecticut, Scrollsaw, nach Beach's Patent, unterscheidet sich von ersterer dadurch, dass die Bewegung auf das Blatt von einer über zwei Leitrollen laufenden Schnur, die mit den beiden Enden des Blattes in Verbindung gebracht ist, bewirkt wird.

Peter S. Beidler in South Easton, Pa., liefert Special-Schweifsägen unter der Bezeichnuug: Automatic Felly sawing machine, zum Schneiden von Radfelgen und dergleichen ringförmigen Gegenständen. Das Gestell ist von Holz; die Maschine arbeitet mit zwei parallelen, verticallaufenden Blättern nach Art der Gatter, und die Fortschiebung des Arbeitsstückes erfolgt mit Hülfe eines Getriebes und darin eingreifenden gezahnten Sectors.

G. Holzhobelmaschinen.

New-England Company, Fitschburg, Mass., Holzhobelmaschine mit festem Tische, in welcher die Druckwalzen durch gewundene Flachstahlfedern auf das durchgeführte Holz gepresst werden. („Scient. Amer.“, 1870, XXIII, No. 16, S. 216.

Whitney's Walzenhobelmaschine hat einen durch schiefene Ebene in der Höhe verstellbaren Tisch, um bei unverstellbarer Messerwelle verschieden starke Bretter hobeln zu können. („Engineering“, 1867, S. 284.) Daselbst findet sich noch Abbildung einer anderen Walzen-Hobelmaschine desselben Fabricanten.

Mc. Beth, Schaffer & Comp. in Hamilton, Ohio, Universal-wood worker ist eine Holzhobelmaschine von ähnlicher Tischstellung wie die des Vorigen, dabei hat sie aber keine Druckwalzen, und dient die Stellung hier nur zur Regulirung des Hobelangriffes. Ausserdem ist diese Maschine seitlich mit einem freiliegenden horizontalen und einem dergleichen verticalen Messerkopf ausgestattet, wo das auf einem verstellbaren zweiten Tische behandelte Arbeitsstück durch Einwirkung zweier Riffelwalzen transportirt wird. Sie kann, wie der Name giebt, zu verschiedenen anderen Arbeiten, wie zum Nuthen und Federn, Façonniren und Fräsen, zum Ein- und Ausbohren und dergleichen benutzt werden. („Scientific American“, 1870, XXIII, No. 6, S. 80.

C. P. S. Wardwell in Lake Village, N. H. Vierfache Holzhobelmaschine zur Fabrication dünner Leisten und Rahmen, namentlich Schiefertafel-Rahmen. Bei dieser werden die beiden horizontalen Messerwellen durch einen und denselben Riemen getrieben. Sie ist von geringer Ausdehnung und daher nicht theuer; ihre Bezeichnung ist „Improved Blind-slat Planer“. („Scientific American“, 1870, XXIII, No. 2, S. 22.)

John B. Schenck & Son, Malleawau, N. Y., auch T. Baker, Saratoga county, N. Y. Vierfache Holzhobelmaschine von starker Bauart, die vorzugsweise zu Simsleisten und dergl. Verwendung findet. („Scientific American“, 1869, XX, No. 16, S. 241.)

Woodbury's Planing, Tongueing and Groving Machine, von dem schon genannten S. A. Wood, ist

eine ausserordentlich grosse und schwere Maschine mit vier gleichzeitig arbeitenden Messerwellen, einer Menge Druck- und Zuführwalzen. Das Riemenscheibenvorgelege befindet sich auch hier wie bei letzterer direct an der Maschine. Abbildung der Maschine, sowie ihrer wesentlich wirksamen Theile befindet sich „Scientific American", 1870, XXII, No. 6, S. 90; No. 9, S. 135.

A. S. und J. Gear & Comp., New Haven Conn. and Concord, N. H., bauen Holzhobelmaschinen combinirt mit Fräsmaschine, mit zwei über den grossen Tisch vorstehenden verticalen Arbeitswellen, die aufwärts verstellbar sind. Neben der einen Hobelwelle steht eine selbstthätige Transportirwalze und eine auf dem Tische zu befestigende Leitschiene. („Scient. Amer.", 1868, XIX, No. 23, S. 357.)

Russ's Monitor-Moulding Machine, gebaut von R. Boll & Comp. in Worcester, Mass., soll eine der vorzüglichsten Simshobelmaschinen sein. Um die ungleich wirkende Centrifugalkraft in den zwei verticalen und horizontalen Messerwellen auszugleichen, hat man dieselben ringsum mit Messern besetzt.

Roger gehört unter Anderen noch zu den amerikanischen Fabricanten, welche Holzhobel- und andere Holzbearbeitungsmaschinen liefern und solche in den Blättern durch Illustrationen veröffentlichen. So stellte z. B. derselbe in Paris 1867 eine Zapfenschneide- und Schlitzmaschine für Thüren, Fenster, Läden etc. aus, welche von eigenthümlicher Bauart war.

H. Fräsmaschinen.

M. T. Boult, Bottle Creek, Mich., oder Burnham & Hyde daselbst bauen Molding, Carving and Paneling Machines zum Ausfräsen von verzierten Vertiefungen und Durchbrechungen. Das Werkzeug kann entweder an einer unterhalb des Tisches angebrachten verticalen, durch den Tisch reichenden links- oder rechtslaufenden Welle, welche durch Fusstritt auf- und abbewegt wird, befestigt werden, oder oberhalb des Tisches, an einer kurzen Welle, welche dann in einem dazu hauptsächlich bestimmten Bock einzulagern ist, jenachdem die Ränder der Gegenstände bearbeitet oder vertiefte Spuren eingefräst werden sollen. Maschine und Details in Abbildung „Scient. American", 1870, XXIII, No. 23, S. 351.

Mellor & Orum's, Philadelphia, Pa., Mc. Kinley & Mellor's Rotary Molding Gutter and Molding Machine ist eine gewöhnliche Tischfräsmaschine mit verstellbarem Tische und links- oder rechts laufender verticaler Spindel, die ihre Bewegung von einem mit der Maschine verbundenen Riemenscheiben-Vorgelege empfängt. („Scientific American", 1869, XXI, No. 19, S. 296.)

Combination Molding and Planing Machine Company, New-York, liefert Fräsmaschinen mit zwei Spindeln, verstellbar und nicht verstellbar, mit oder ohne selbstthätige Zuführung des Holzes. („Scient. Amer.", 1868, XIX, S. 369.)

Die New-York Company baut unter dem Namen „Elliptical Molding" Fräsmaschinen für elliptische etc. Formen, Tisch verstellbar, mit einer oder zwei Spindeln, in welchem letzten Falle die eine derselben horizontale, die andere verticale Lage hat. („Scient. Amer.", 1869, XX, No. 3, S. 33.)

Franklin Keagey's in Chambersbury, Pa., Machine for cutting irregular forms dient zur Herstellung von Decorationsgegenständen, wie Pianofortefüssen etc. („Scient. Amer.", 1870, No. 18, S. 279.)

Arthur Kinder's in Worcester Fräsmaschinen, mit zwei verticalen Messerwellen, sollen beliebt sein.

J. Llewellyn's, in Middlessex, Fräse für Holzbearbeitungsmaschinen ist eine runde, nach innen dünner werdende gezahnte Stahlscheibe, deren Wirkung auf das Arbeitsstück mit dem verschiedenen Anhalten des letzteren gegen erstere eine stets andere wird. („Mechanic's Magazine", September 1870, S. 227.)

I. Zinken- und Zapfenschneidemaschinen.

Davenport-Armstrong in Philadelphia, Ersterer als Erfinder, Letzterer als Patentinhaber einer originellen Zinkenschneidemaschine, welche seiner Zeit (1867) Aufsehen erregte und in fast allen technischen Zeitschriften abgebildet und beschrieben wurde. „Wiebe's Skizzenbuch", LXVIII, Blatt 1 und 2, brachte eine gut ausgeführte Abbildung derselben. Das Ausführungsrecht für diese Maschine erwarb für Deutschland die sächsische Maschinenfabrik zu Chemnitz; für England: Robinson & Son; für Frankreich: Martin Sohn & Comp. in Rouen.

Asahel Davis in Lowell, Mass., hat eine verbesserte Hobelmaschine construirt, auf welcher sogleich Apparate zum Zinkenschneiden angebracht werden können; ähnlich wie die verbesserte Woodworth'sche Holzhobelmaschine zum Einstossen von Zapfen und Nuthen dient.

H. H. Evarts', in New-York, Zinkenschneidemaschine, welche mit sechs rotirenden, durch einen und denselben Riemen getriebenen Fräsern arbeitet, wurde 1870 den 3. Juni und 1871 den 3. Januar patentirt. Die Bewegung des Spindelstockes erfolgt mittelst Handhebel auf- und abwärts. („Scientific American", 1871, Febr., S. 102.)

K. Bohr- und Stemmmaschinen.

Martin Buck, Lebanon, N. H., Bezugsquelle für Blind stile boring and mortising machines zum Bohren und Stemmen der Holzjalousierahmen, von denen pro Maschine, pro Mann und Tag 125 bis 150 Paar fertig werden. („Scientific American", 1868, No. 15, S. 225 und 1869, XXI, No. 10, S. 152.)

Hoit's Patent horizontal boring machine, gebaut von Hawkins & James, Chicago Ill., mit selbstthätig auf- und abbewegter Bohrspindel. („Scientific Amer.", 1868, XIX, No. 20, S. 312.)

Doppelspindel-Bohrmaschine („Engineering", 1872, No. 332, S. 320); Doppelspindel-Bohr- und Stemmmaschine (daselbst No. 319, S. 98) von der schon ge-

nannten vorzüglicken Fabrik: Richards, London & Kelley in Philadelphia, sind besonders zu grösseren Arbeiten geeignet und wurden für die Pennsylvania Railway Company geliefert. Beide sind aufrechtstehend mit Hohlgussgetell. Die erstere hat einen um 250mm horizontal verschiebbaren Tisch; die Löcher, deren zwei mit verschiedenen Durchmessern gleichzeitig gebohrt werden können, sind bis auf eine Tiefe von 500mm zu bohren. Die zweite Maschine ist ihrem Zwecke nach stärker und grösser (sie wiegt 37¾ Ctr.), dient für Bauhölzer und andere Gegenstände bis 300mm stark im Quadrat. Die Stemmeisenbewegung erstreckt sich bis aus 160mm, der Umfang des Fusstritthubes beträgt 230mm; die Entfernung beider Bohrspindeln ist 410mm; ihre Verticalbewegnug 200mm. Eine grosse selbstthätige Horizontal-Bohrmaschine mit verticalem Ständer, horizontal bewegtem, 9m langem Wagen, mit selbstthätiger Ausrückung, von demselben, siehe „Engineering“, 1872, No. 329, S. 273.

Bartlett's Patent Power Mortiser aus der Fabrik von Witherby, Rugg & Richardson in Worcester, Mass., ist eine durch Kurbel, Zugstange und Balancier wirkende, verticale Stemmmaschine, mit durch Fusstritt horinzontal und mit Schraube vertical verstellbarem Tisch. („Scientific Amer.“, 1868, XVII, No. 12, S. 177.)

L. Holzbohrer.

Holzbohrer gingen aus Amerika hervor: von Daniel Kelly in Muskegon, Mich., Patent vom 10. Mai 1870, mit doppelgängigen, stark ansteigenden Schneidkanten und einem inneren, nach vorn spitzzulaufenden Kern. („Scientific American“, 1870, XXIII, No. 3, S. 38); von Witherby, Rugg & Richardson in New-York („Scientific American“, 1870, No. 6, S. 93); von John B. Schenck & Son, New-York; von Kasson („Scient. Amer.“, 1869, XX, No. 3, S. 40); von Wason, Kasson & Gridley in St. Louis u. A.

M. Drehbänke für Holz.

E. P. Rider in New-York baut Holzdrehbänke mit eigenthümlicher Bewegungsübertragung vom Fusstritt auf die Spindel. Sie ist für Zahnkünstler, für Modellmacher etc. bestimmt. („Scientific Amer.“, 1868, XIX, No. 36, S. 106.)

Vermischtes.

Entscheidung des preussischen Handelsministers, die Druckprobe von Dampfkesseln betreffend.

Durch die in Ausführung des § 24 der Gewerbeordnung für den norddeutschen Bund vom 21. Juni 1869 vom Bundesrathe erlassenen und durch die Bekanntmachung des Herrn Reichskanzlers vom 29. Mai im Reichsgesetzblatt (S. 122) publicirten allgemeinen polizeilichen Vorschriften ist das Verfahren bei der Prüfung der Dampfkessel mittelst Wasserdrucks für das ganze Geltungsgebiet der Gewerbeordnung gleichmässig geregelt worden.

Es sind Zweifel darüber entstanden, ob die demgemäss ausgeführten Druckproben allgemeine Gültgkeit haben, oder ob solche Kessel, welche aus der Maschinenfabrik eines Staates hervorgehen, dagegen in einem anderen Staate in Betrieb gesetzt werden sollen, am Ort der Aufstellung einer Druckprobe unterworfen werden müssen, obwol sie bereits in der Fabrik dieser Probe unterzogen sind.

Nach § 11 der bezeichneten polizeilichen Bestimmungen muss jeder neu aufzustellende Dampfkessel nach seiner letzten Zusammensetzung vor der Ummauerung oder Ummantelung unter Verschluss sämmtlicher Oeffnungen mit Wasserdruck geprüft werden. Diese Vorschrift erfordert hiernach nur die einmalige Vornahme einer amtlichen Druckprobe vor der Inbetriebsetzung eines Dampfkessels, so dass ein Kessel, welcher bereits vorher, insbesondere am Orte seiner Herstellung, dieser Probe unterzogen ist, der Druckprobe am Orte der Aufstellung auch dann nicht abermals zu unterwerfen ist, wenn die letztere in einem anderen Bundesstaate erfolgt, als die vorhergegangene Druckprobe.

Unter diesen Umständen wird die im Bereich eines anderen Bundesstaates vorgenommene amtliche Druckprobe eines Dampfkessels auch für Preussen als vollgültig anzuerkennen sein.

Berlin, den 7. Juni 1872.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
Graf von Itzenplitz.

Preisausschreibungen des niederösterreichischen Gewerbevereines.

1. Für Probir-, Schmelz- und Muffelöfen und dazu gehörige Hülfsgeräthschaften.

Der niederösterreichische Gewerbeverein in Wien bestimmt die kleine goldene Medaille als Preis für die fabrikmässige Erzeugung von Probir-, Schmelz- und Muffelöfen, sowie von den dazu gehörigen Hülfsgeräthschaften aus feuerfestem Material.

Der Preisbewerber hat folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. Es müssen unter den zur Preisbewerbung eingereichten Artikeln enthalten sein:

a) Oefen für Probiren, Emailliren, für Destillationen aus Retorten, zum Erhitzen von Röhren, zum Abdampfen von Flüssigkeiten und Rösten von Pulvern; ferner die zur Verbindung der Oefen mit entfernten Kaminen bestimmten Röhren;

b) Muffeln für Emailleure und Probirer; ferner grosse Muffeln für Porzellanmaler;

c) Röstscherben und Schalen zum Ansieden;

d) Tiegel zum Schmelzen von Edelmetallen, Glasflüssen, Salzen und alkalisch reagirenden Substanzen sammt Deckeln und Untersetzern.

2. Diese Gegenstände müssen in verschiedenen Dimensionen erzeugt werden, so dass Geschäftsleute je nach der Ausdehnung ihres Betriebes die nöthigen Geräthschaften vorräthig finden können.

3. Die Oefen müssen, mit den erforderlichen Eisenreifen, versehen, von dem Erzeuger in den Handel gesetzt werden.

4. Alle Materialien, welche zur Fabrication benutzt werden, müssen inländischen Ursprungs sein; die Bezugsquellen sind der Prüfungs-Commission bekannt zu geben, eventuell der Bezug grösserer Partieen durch die entsprechenden Documente nachzuweisen.

5. Die Fabrik muss bereits einige Zeit im Betrieb sein und der Absatz sowol durch Bestellbriefe, als auch auf Verlangen der Prüfungs-Commission durch Vorlage der Bücher nachgewiesen werden.

6. Ein vollständiges Sortiment aller einzelnen Artikel ist bei der Bewerbung um den Preis vorzulegen, worauf die Prüfungs-Commission die Fabrik besichtigen, die Warenvorräthe mit den vorgelegten Mustern vergleichen und jene Stücke auswählen wird, welche den Proben durch ordnungsmässigen Gebrauch unterzogen werden sollen.

7. Bei mehreren Bewerbern, welche gleich gute Artikel vorlegen, erhält jener den Vorzug, dessen Erzeugnisse billiger sind oder dessen Sortiment, bei gleichen Preisen, an der Ware reichhaltiger ist.

8. Die Bewerber haben bis zum 10. October 1872 die Muster und alle zur Unterstützung ihrer Bewerbung dienlichen Documente vorzulegen.

9. Die Preiszuerkennung erfolgt in der April-Generalversammlung des Jahres 1873.

2. Für Metall-Schmelztiegel.

Der niederösterreichische Gewerbeverein in Wien schreibt die grosse Medaille als Preis für die Fabrication von Metall-Schmelztiegeln aus feuerfestem Materiale aus, und müssen zur Erlangung des Preises folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. Alle Materialien, welche zur Fabrication von Tiegeln benutzt werden, müssen inländischen Ursprungs sein und die Bezugsquellen der Prüfungs-Commission bekannt gegeben, eventuell der Bezug grösserer Partien durch die entsprechenden Documente nachgewiesen werden.

2. Die Tiegel können mit oder ohne Zusatz von Graphit erzeugt werden.

3. Die Fabrik muss bereits durch längere Zeit in Betrieb sein und der Absatz durch Bestellbriefe, oder auch, auf Verlangen der Prüfungs-Commission, durch Vorlage der Bücher nachgewiesen werden.

4. Die Tiegel müssen wenigstens die nachfolgende Zahl von Schmelzungen aushalten:

a) für Gussstahl bei einer Capacität von 30 bis 60 Zollpfund 3 Schmelzungen;

b) für Gusseisen bei einer Capacität von 150 Zollpfund 15 Schmelzungen;

c) für Messing bei einer Capacität bis zu 200 Zollpfund 30 Schmelzungen;

d) für Neusilber bei einer Capacität bis zu 40 Zollpfund 20 Schmelzungen.

5. Diese Leistungsfähigkeit muss nachgewiesen werden, sowol wenn die Schmelzungen unmittelbar aufeinander folgen, als auch wenn dieselben in grösseren Zwischenräumen vorgenommen werden.

6. Es ist ein vollständiges Sortiment der Tiegel bei der Preisbewerbung vorzulegen. Die Prüfungs-Commission wird hierauf in der Fabrik erheben, ob die vorräthigen Tiegel mit den vorgelegten in den Formen und dem Ansehen nach übereinstimmen, selbst Tiegel auswählen, welche den Proben unterworfen werden sollen, und auch die industriellen Etablissements bestimmen, in welchen die Versuche angestellt werden.

7. Bei mehreren Bewerbern, welche gleich gute Tiegel vorlegen, wird Demjenigen der Preis zuerkannt werden, dessen Erzeugnisse billiger sind. In keinem Falle dürfen die Tiegel höher zu stehen kommen, als die gleichen gangbaren Fabricate des Auslandes loco Wien.

Die Bewerber um diesen Preis haben bis zum 10. October 1872 die Muster, Preistarife und alle zur Unterstützung ihrer Bewerbung dienlichen Documente vorzulegen.

Die Preiszuerkennung erfolgt in der April-Generalversammlung des Jahres 1873.

Technische Literatur.

Chemie.

Die Chemie in der Werkstatt. Leichtfassliche Darstellung der chemischen Erscheinungen, wie sie im Berufe des Bauhandwerkers, Metallarbeiters, Landwirths etc. täglich vorkommen. Eingerichtet sowol zum Selbststudium als auch zum Gebrauche beim Unterricht an Gewerbe-, Real-, Baugewerk- und Handwerkerschulen. Von Dr. W. H. Behse, Rector der Gewerbeschule in Dortmund. Erster Theil. Anorganische Chemie. Mit 115 Illustrationen. 312 S. 8. (Preis 1 Thlr. 18 Sgr.) Weimar, 1872. Bernhard Friedrich Voigt. —

Es ist heutzutage keineswegs eine leichte Aufgabe, für bestimmte Zwecke und für ein bestimmtes Publicum ein Lehrbuch der Chemie zu schreiben, das allen den Anforderungen genügen soll, welche von verschiedenen Seiten her an ein solches gemacht werden. Auch der Verfasser der „Chemie in der Werkstatt" musste sich klar darüber werden, welchen Anforderungen an sein Buch die Berechtigung zuerkannt werden kann. Zunächst musste sich ihm hierbei die Frage aufwerfen, ob sein Zweck erheische, dass es den Standpunkt repräsentiren soll, welchen die theoretische Chemie gegenwärtig einnimmt. Es hat sich ja auf dem theoretischen Gebiete der Chemie eine so radicale Revolution vollzogen, dass von dem Gebäude der alten Theorie gegenwärtig kaum ein Stein noch auf dem anderen geblieben ist; in demjenigen aber, das von der Majorität der Forscher gegenwärtig an seine Stelle gesetzt ist, lässt sich noch so wenig das Gepräge der Stabilität und eines vollendeten Ausbaues erkennen, dass Jeder, der die Chemie Solchen lehren will, deren höchstes Ziel nicht das Erfassen der Theorie, sondern die Kenntniss und das Verständniss der Thatsachen ist, Bedenken tragen muss, seine Wissenschaft in ihrem modernen Gewande vorzuführen, da dieses doch voraussichtlich schon in Kurzem den Männern der Wissenschaft als veraltet gelten wird, während der Verfasser durch sein Buch dem Besitzer doch noch einen viel längeren Zeitraum hindurch Belehrung schaffen will. Wir stimmen deshalb dem Verfasser der „Chemie in der Werkstatt" zwar nicht vollkommen bei, wenn er am Schlusse (S. 304) sagt: „Für das Verständniss der meisten chemischen Reactionen der Mineralkörper bietet die neuere Theorie durchaus keinen Vortheil vor den älteren chemischen Formeln", geben ihm aber darin Recht, dass er die letzteren in dem ersten Theile seines Buches beibehalten hat.

Wenn es nun hiernach nicht die Absicht des Verfassers war, dass die „Chemie in der Werkstatt" den streng wissenschaftlichen Anforderungen genügen solle, so blieben ihm als besonders noch die folgenden Aufgaben übrig: die für die Industrie wichtigsten Stoffe durch Angabe ihrer Eigenschaften richtig zu charakterisiren — ihr Vorkommen in der Natur oder ihre Bereitung, namentlich im Grossen, in groben Umrissen, aber dem heutigen Standpunkte der Industrie entsprechend zu schildern und ihre Anwendung nach allen Richtungen hin ausführlich anzugeben. Wenn wir diese Aufgabe gelöst finden, werden wir Ursache haben, das Buch in den Kreisen, für welche es bestimmt ist, zu empfehlen.

Was das erste und vornehmste Erforderniss für die Brauchbarkeit des Buches — die Richtigkeit seiner Angaben — betrifft, so sollte man meinen, dass diese an einem Lehrbuche nicht bezweifelt werden dürfe. Referent war deshalb nicht wenig erstaunt, beim Aufschlagen der wichtigsten Capitel auf jeder Seite wenigstens eine Unrichtigkeit oder Ungenauigkeit zu finden. Da für ein solches Urtheil Belege beigebracht werden müssen, so führen wir sie in der Reihenfolge auf, wie wir sie fanden, ohne indess zu behaupten, dass es die gewichtigsten sind, welche wir hätten finden können.

S. 89 ist als Vorkommen des gediegenen Schwefels angegeben: „Der Schwefel findet sich in vulcanischen Gegenden; er häuft sich an in Kratern erloschener Vulcane (Sicilien)" und dem entsprechend heisst es auf der folgende Seite: „Der natürliche Schwefel in den Kratern erloschener Vulcane (Sicilien) ist gemengt mit erdigen Bestandtheilen und zu seiner Reindarstellung unterwirft man ihn einer doppelten Destillation." Der in den Kratern noch thätiger (!) Vulcane und in Sulfataren sich findende Anflug von Schwefel verschwindet doch wol gegen die Menge, welche in Sicilien im Gyps eingewachsen, auch in anderen nicht vulcanischen Gegenden vorkommt! Der Schwefel von Californien und vom rothen Meere hätte auch wol Erwähnung verdient (Bd. XII, S. 687 d. Z.). Nach den beiden letzten Zeilen auf derselben Seite muss der Leser glauben, dass man durch Abkühlen von Schwefeldampf nur Schwefelblumen, nicht auch flüssigen Schwefel erhalten kann. — S. 94 ist Vitriolöl nur als Synonym für rauchende Schwefelsäure aufgeführt, welche übrigens nicht mehr in Nordhausen „dargestellt wird". — Wie viel leichter wäre in den Schwefelsäurefabriken die Leitung des Bleikammerprocesses,

wenn, wie S. 96 angegeben ist, die concentrirte Schwefelsäure die Untersalpetersäure und Stickoxyd absorbirte! S. 97: „Organische Stoffe werden, in Schwefelsäure getaucht, verkohlt.“ Nicht alle, — dass Paraffin und Alizarin darin unverändert bleiben, ist für die Industrie doch wichtig genug! — S. 109: Das Königswasser entwickelt nicht fortwährend Chlor und Untersalpetersäure, sondern erst beim Erwärmen entwickeln sich NO^2Cl und $NOCl^2$. — S. 111: Brom ist nicht „hinreichend auflösbar in Alkohol“, ebensowenig wie etwa Kalium in Wasser. —

„Enthält eine Legirung ein gefärbtes (— sollte heissen „farbiges“ —) Metall, so nähert sich die Farbe derselben der Farbe dieses Metalles, wenn es in der Legirung in einem beträchtlichen Verhältnisse vorhanden ist.“ S. 137: Ist die Farbe des Messings gemischt aus Kupferroth und dem Grau des Zinks? Sind Neusilber, Aluminium, Bronze röthlich? — Was ist S. 158 unter dem „alkalischen, leicht ätzenden Geschmack der Soda zu verstehen? S. 159 werden die Strand- und Seepflanzen, welche die „rohe Soda“ (statt natürliche rohe Soda) liefern, „abgemäht“! Also auch der Seetang? — Cu^2O färbt das Glas nicht „rubinroth“ (S. 191), sondern blutroth. Das Glasiren der Dachpfannen geschieht nicht blos „um ihnen ein schöneres Ansehen zu geben“ (S. 200). —

Wir eilen zum Eisen. I. Schmiedeeisen. „Bei einem Gehalt von über 0,01 Schwefel ist das Eisen rothbrüchig; ein Gehalt von mehr als 0,05 pCt. macht es kaltbrüchig“ (!) ...; kohlehaltiges Eisen (Gusseisen, Stahl) aber bleibt magnetisch und kann durch Bestreichen in einen kräftigen Magneten verwandelt werden. — II. „Das Gusseisen (Roheisen) ist eine Verbindung von Eisen mit Kohlenstoff (2,5 bis 5,3 pCt.), Silicium und Stickstoff (!); ausserdem enthält es noch (immer?) geringe wechselnde Mengen von Schwefel, Phosphor, Arsenik, welche als Verunreinigungen betrachtet werden müssen.“ (Also kein Mangan?) Das Spiegeleisen ist sehr hart und spröde, hat eine silberweisse Farbe und einen krystallinischen Bruch (sieht also aus wie Zinn?); es enthält von allen Gusseisensorten die grösste Menge Kohlenstoff (FeC), (ist aber doch ebenfalls eine Verbindung mit Silicium, Stickstoff etc.?). Das gewöhnliche weisse Roheisen enthält etwas weniger Kohlenstoff (Fe^6C) (?). Dasselbe ist etwas weicher und hat einen körnigen Bruch (nicht auch häufig einen strahligen?). „Das graue Roheisen ... ist weicher als die beiden ersten Sorten und nicht spröde, und wird zu Gusswaren verwendet, während die Sorten des weissen zur Darstellung von Schmiedeeisen und Stahl dienen“. (O sancte Bessemer!) ... III. „Der Stahl nimmt gleichsam die Mitte zwischen dem Roheisen und Schmiedeeisen ein, indem er nur 0,8 bis 2 pCt. Kohlenstoff enthält (0,6 bis 2,3 Wedding), härter als Schmiedeeisen, aber weniger hart als Spiegeleisen ist (?), und sich daher durch Drehen und Feilen behandeln lässt.“ ... Die Schmelzbarkeit des Stahls wird bei der Beschreibung nicht erwähnt, ebensowenig wie früher die verschiedenen Schmelzpunkte der Roheisensorten.

Die mitgetheilten Proben werden genügen, um unseren obigen Ausspruch zu motiviren. Dass aber die „Chemie in der Werkstatt“ auch nicht dem heutigen Standpunkte der chemischen Technologie entspricht, zeigt sich ebenso bald. Bei der Glasfabrication (S. 191) geschieht der arsenigen Säure als Entfärbungsmittel keine Erwähnung; das durch Goldoxydul gefärbte Rubinglas wird nicht erwähnt (vergl. oben S. 191), ebensowenig das Uranglas, wie denn auch nicht vom Ueberfangglas die Rede ist. Regenerativöfen finden wir nirgends, weder beim Glase, noch beim Gusstahl oder Zink erwähnt. — Die Bereitung des schwefelsauren Natrons (Sulfat) im Grossen finden wir nicht beschrieben, ebenso wenig die Regeneration des Schwefels aus den Sodarückständen angedeutet. In letzteren wird noch das Vorhandensein von Schwefelcalciumkalk „Kalksulfurat“ (kein Druckfehler!) angenommen (vergl. Bd. XIII d. Z., S. 161). Unter den Thonwaren (S. 195 ff.) ist nur Porzellan, Steingut und Töpferware aufgeführt, aber nicht die Fayence, aus welcher doch alles gewöhnliche sog. Porzellan besteht, — denn ihre mehr oder weniger weisse poröse Grundmasse mit durchsichtiger oder weisser Glasur passt unter keine dieser drei Abtheilungen. — Beim Hohofenprocess ist die Zusammensetzung der Schlacken (Beschreibung fehlt) mit den Worten abgefertigt: „Die Schlacken sind Gemenge von Silicaten der Kalk- und Thonerde, des Mangan- und Eisenoxyduls!!“ — Beim Frischprocess verbrennt das Silicium zu Kieselsäure, welche sich mit dem Eisenoxyd zu einer Schlacke vereinigt. Schwefel und Phosphor werden ebenfalls oxydirt. Wie das Innere der Masse entkohlt wird, findet keine Erklärung. Nach der Andeutung der mechanischen Bearbeitung heisst es einfach: „Während dieses Processes entweicht der Kohlenstoff als Kohlenoxyd.“ Endlich: Auch im Flammofen lässt sich aus dem Spiegeleisen ein guter Stahl (Puddelstahl) erzeugen ... man besorgt durch passende Zusätze von Garschlacke, sowie Verminderung der Hitze gegen das Ende des Processes den richtigen Grad der Entkohlung.“ — Hiernach können wir uns über die Beschreibung des Hoh- und Puddelofens kaum noch wundern. Erstere ist ihrer Kürze wegen geeignet, um als ein Beispiel der Leistungen der „Chemie in der Werkstatt“ auf diesem Gebiete zu gelten. „Die Hauptheile des Ofens sind: A Gicht, B Kernschacht, C Kohlensack, E Rost (sic!), F Gestell, G Herd, H Bodenstein, I Rückstein, M Wallstein, O Tümpelstein, P Gebläse, L Füllung (schlechte Wärmeleiter), R Gussmantel.“ (A steht nicht nur in der Oeffnung des Gichtthurmes, sondern auch an beiden Seiten im Rauhgemäuer; E steht im unteren Theile der Rast, welche in der Figur richtig als Schmelzzone bezeichnet ist, und darüber findet sich im Raume unter dem Kohlensack noch ein I.) Diese mangelhafte Beschreibung — wenn überhaupt eine schlecht disponirte Aufzählung einzelner Theile diese Bezeichnung verdient, wird nicht etwa durch eine grössere Vollkommenheit der Zeichnung compensirt. Erscheint es doch u. A., als reichte von dem Tümpelblech in gleich schräger Richtung eine dünne Wand bis auf den Bodenstein herab, durch welche der innere Theil des Herdes von dem Vorherd abgetrennt wird, welcher letztere denn auch dem entsprechend im Gegensatz zu ersterem leer gezeichnet ist! — Beim Frischprocess ist nur das Trockenpuddeln beschrieben und illustrirt, wie es die jetzige Generation der Eisenhüttenleute vielleicht noch vom Hörensagen kennt; die chemischen Vorgänge beim Puddeln aber keineswegs erklärt (vergl. oben). — Bei einer solchen Behandlung der Eisenhüttenkunde können wir nur annehmen, dass der Verf. sein Buch geschrieben hat, bevor er Lehrer an der Gewerbeschule in Dortmund war, diesem wichtigsten Brennpunkte der westfälischen Eisenindustrie, und dass er seitdem entweder sein Buch oder die Industrie, also „die Werkstatt“ nicht mehr angesehen hat. —

Nach diesen Mittheilungen wird der Leser sich sein Urtheil über die „Chemie in der Werkstatt“ schon gebildet haben, und es scheint uns daher überflüssig, die letzten Paragraphen, welche die „Atomistische Theorie“ enthalten, noch zu beleuchten. Ls.

Sonderbare Eigenschaft der Schiessbaumwolle. —

Mit Versuchen beschäftigt, die Schiessbaumwolle durch den elektrischen Funken zu entzünden, dachte Bleekrode die Explosion zu beschleunigen, wenn er die Schiessbaumwolle mit einer leicht entzündlichen Flüssigkeit benetzte, z. B. mit Schwefelkohlenstoff. Aber es fing nur diese letztere Substanz Feuer, während die Schiessbaumwolle nicht explodirte, sondern inmitten der brennenden Flüssigkeit den Anblick einer kleinen, langsam schmelzenden Schneemasse bot.

Dieser Versuch wurde öfter wiederholt, und die Schiessbaumwolle ausser mit Schwefelkohlenstoff auch mit Aether, Benzin oder Alkohol befeuchtet. In allen Fällen, wie man auch die Masse entzünden mochte, war das Resultat dasselbe; man kann ohne Gefahr selbst grosse Massen Schiessbaumwolle anwenden.

Diese Wirkung kann nicht der Gegenwart von Wasser zugeschrieben werden; denn man kann Schwefelkohlenstoff oder Benzin anwenden, welche keine Spur von Wasser enthalten. Vielmehr liegt die Erklärung dieses eigenthümlichen Verhaltens der so leicht explodirbaren Substanz in den vom Prof. Abel ermittelten Thatsachen über die Verbrennung der Schiessbaumwolle (vergl. S. 266 d. Bds.). Derselbe hat nämlich gefunden, dass, wenn die Gase, welche bei der ersten Einwirkung der Wärme auf Schiessbaumwolle sich entwickeln, selbst für eine sehr kurze Zeit verhindert sind, das entzündete Ende der Schiessbaumwolle vollständig einzuhüllen,

die Entzündung derselben nicht weiter stattfinden kann. Und da es die bei ihrer Verbrennung entstehende verhältnissmässig hohe Temperatur ist, welche die schnellere und vollständigere Verbrennung der Schiessbaumwolle veranlasst, so macht das momentane Verlöschen der Gase und die fortwährende Entziehung von Wärme, wenn die Gase von dem Orte des Brennens entweichen, es unmöglich, dass die Schiessbaumwolle anders als unvollkommen und langsam verbrenne, wobei sie eine ähnliche Umwandlung erleidet, wie bei der Destillation.

Man kann diese sonderbare Eigenschaft zur Sicherung der Schiessbaumwolle gegen Feuersgefahr verwerthen. Man bedeckt sie mit einer Schicht von Schwefelkohlenstoff oder Benzin, die man, wenn man die Schiessbaumwolle braucht, abdunsten kann.

(„Philosophical Magazine", Januar 1871; „Naturforscher", 1871, No. 20.) Ls.

Chemische Technologie.

Gasbeleuchtung und Gasverbrauch zur Belehrung für Gasconsumenten, bearbeitet von Lothar Diehl, Gasingenieur in München, und H. W. H. Ilgen, Gaswerkeverwalter in Grünstadt. Preisschrift des Vereines der Gasfachmänner Deutschlands. 69 S. Essen. J. Bädeker. —

Der Verleger theilt in der Vorrede mit, dass der Verein der Gasfachmänner Deutschlands auf seiner im Jahre 1865 zu Braunschweig abgehaltenen Versammlung einen Preis von 250 Thlrn. für die beste populäre Abhandlung über Gasbeleuchtung und Gasverbrauch zur Belehrung für Consumenten ausgesetzt habe und die HHrn. Diehl und Ilgen nach dem Urtheile der Preisrichter: G. Fähndrich, W. Kümmel und W. Oechelhäuser, den Preis erhalten hätten. Die Verfasser hätten nun, um einem ausdrücklichen Wunsche der Preisrichter zu genügen, auf Grund ihrer beiderseitigen Manuscripte eine neue Schrift gemeinsam bearbeitet und solche zur Verbreitung unter den Gasconsumenten Deutschlands in Druck erscheinen lassen. Allen für die Gasconsumenten wichtigen Neuerungen sei in dieser Schrift Rechnung getragen worden.

Die Verfasser handeln in drei Abtheilungen ihre Aufgabe ab:

1) Geschichte der Gasbeleuchtung.
2) Wie stellt man Leuchtgas dar und welche Eigenschaften muss es besitzen?
3) Verwendung des Leuchtgases.

Seite 2 begegnen wir gleich einem interessanten Irrthume. Es heisst dort: „J. A. Winzler, ein Hofrath aus Znaim in Böhmen, besass die erforderlichen Eigenschaften, um als unermüdlicher Kämpfer für die neue Erfindung einzutreten. Nach vierjähriger Thätigkeit gelang es ihm, im Jahre 1808 einige Gaslaternen in London aufstellen zu dürfen, 1810 bildete er eine Gasbeleuchtungs-Gesellschaft, die unter dem Namen „Chartered-Gas-Company" vom Parlament bestätigt wurde etc." Der Mann hiess nicht J. A. Winzler, sondern F. A. Winzler, war kein Böhme, sondern ein Westfale, und hat nicht 1808, sondern schon 1807 zum Geburtstage des Königs eine Strassenseite mit Gas erleuchtet. In Znaim hat allerdings auch ein Mann gelebt, welcher sich für die Gastechnik interessirte, allein derselbe hiess Andreas Zacharias Winzler und war nicht Hofrath, sondern Salpeterfabricant. Er gab im Jahre 1803 ein Buch über die Thermolampe heraus, in welchem er schon auf das Verbrennen von Leuchtgas in sauerstoffreicherer Luft hinwies. Es hat endlich auch einen Hofrath gegeben, der ein recht schlechtes Buch über die Thermolampe geschrieben hat; doch schrieb sich derselbe nicht Winzler, sondern Wenzler, lebte nicht in Znaim, sondern in Passau.

Seite 3 finden wir folgende Stelle: „Man hat wol versucht, die Braunkohle, Holz, Torf, Theer, Fett, Petroleumrückstände und Oel aller Art zur Gasbereitung zu benutzen, allein mit nur localem Erfolg, da alle diese Stoffe im Grossen und Ganzen zu kostspielig sind." Hiermit hat wol dem Verlangen des Verlegers, allen wichtigen Neuerungen Rechnung zu tragen, entsprochen werden sollen. Sonst fanden wir nur Altes und Veraltetes. Die Verfasser halten sich ausschliesslich an das Steinkohlengas. Wir hätten indessen erwartet, dass über Petroleum-, Erdöl-, Mischgas, Gas aus böhmischer Braunkohle etc. in gemeinverständlicher Weise gehandelt worden wäre. Hirzel und seine Agenten machen zur Zeit den grossen Consumenten die Entscheidung darüber sehr schwer, ob sie Gas aus der städtischen Gasanstalt entnehmen oder ob sie für ihren Bedarf eine Fettgasanstalt bauen sollen. Eine populäre Darlegung dieser Frage hat für den Laien mehr Werth, als eine voluminöse Beschreibung des Gaszählers ohne Zeichnung.

Wir verkennen nicht, dass die Verfasser sich redlich bemüht haben, im zweiten Abschnitt den allgemeinen Gang der Gasfabrication, unter Weglassung also aller den Laien nur verwirrenden Specialien, in fasslicher Weise darzustellen; — allein wir vermissen bei der Behandlung des Hauptthemas „Verwendung des Leuchtgases" alles das, was dem Laien wirklichen Nutzen bringen kann. Der Laie will offenbar aus dem Buche lernen, wie er Leuchtgas zweckmässig verwenden könne. Zu einer Lectüre in den Mussestunden wird er das Büchlein nicht wählen. Da war es entschieden nothwendig, dass die Verfasser in einem besonderen Capitel die grossen Unvollkommenheiten an den Gasanlagen besprochen hätten; dass sie dargethan hätten, wie eine Rohranlage zweckmässig ausgeführt werde, wie man die Flammen zu vertheilen habe, um das erzeugte Licht vortheilhaft auszunutzen; in welchen Fällen man um dieses wesentlichen Zweckes willen offene, in welchen Schalenbrenner, in welchen Argandbrenner anzuwenden habe; welche Rücksichten auf die Färbung der Wände zu nehmen sind; welche Umstände in dem einen Falle matt geschliffene, in dem anderen Milchglasschalen oder Glocken erfordern und welche Form den Schalen unter den verschiedenen vorkommenden Fällen zu geben ist; vor allen Dingen, wie dem Uebelstande zu begegnen ist, dass das Leuchtgas, trotzdem, dass es das billigste Beleuchtungsmaterial ist, wenn die Kosten der Lichteinheit, einer Kerze, verglichen werden, dennoch hinsichtlich der Gesammtkosten eines der theuersten Beleuchtungsmaterialien ist, und der Wunsch, durch Ersparnisse in den fortlaufenden Ausgaben für Leuchtstoff und Unterhaltung das Anlagecapital für die Rohrleitung etc. zu amortisiren, sich selten erfüllt.

Das Capitel über Brenner, über die Entstehung des Lichtes in der Flamme, über die Frage, wie der höchste Nutzeffect zu erzielen sei, hat am wenigsten unseren Beifall. Offenbar unrichtig ist die S. 44 N. H. Schilling zugeschriebene Behauptung: „der Schnittbrenner eigne sich mehr für kohlenstoffreicheres, der Lochbrenner (Ein- und Zweilochbrenner) dagegen mehr für kohlenstoffärmeres Gas." Die Sache liegt gerade umgekehrt. Aber auch dies ist nicht ganz richtig. Der Zweilochbrenner ist an sich ein ganz unvollkommener Brenner, und auch für reiches Gas kann dem Schnittbrenner eine solche Form gegeben werden, dass er einen höheren Nutzeffect liefert als jener.

Seite 45 wird behauptet: „Der dunkle, untere Theil der Flamme ist fast nur unverbranntes Gas von niedriger Temperatur." Das ist brennender Wasserstoff.

Ebendaselbst: „Es ist nun leicht zu erkennen, wenn der Druck, unter welchem das Gas ausströmt, ein hoher ist, dass dann nicht allein die Zone des unverbrannten Gases und das blaue Licht grösser sind, sondern auch, dass die eigentlich leuchtende Zone der Flamme kleiner, die Flamme somit von geringerer Leuchtkraft ist." Wir vermögen dies nicht leicht zu erkennen. Nach unserer Vorstellung steigert sich mit dem höheren Drucke auch die Diffusion des Gases in die atmosphärische Luft und umgekehrt der Luft in den brennenden Gasstrom. Daher nähert sich der Verbrennungsprocess dem bei der Kochflamme. Wir verwerfen deshalb auch den sogenannten Sparbrenner nicht so unbedingt wie die Verfasser, wenn der Sparer den in der Rohrleitung etwa vorhandenen überschüssigen Druck vermindert, wol aber das übertriebene Lob und die Anwendung umständlicher, bald versagender Mittel zur Erreichung des sehr einfachen Zweckes. Einfache, billige Brenner mit selbstthätiger Druckregulirung fehlen der Gastechnik leider noch. Diese würden vollkommene Sparbrenner sein. Im Uebrigen ist das Unternehmen, den Lichterzeugungsprocess populär auseinandersetzen zu wollen, ein ganz vergebliches. Wie wir die Dinge, mit denen wir täglich umgehen, geneigt sind viel weniger zu beachten, als die ferner liegenden, so geht es im Allgemeinen

auch der Wissenschaft. Das Kohlenstofflicht ist so alt wie die Menschheit, dennoch kennen wir die Vorgänge im Inneren einer Flamme weniger, als die Arbeit der nicht ein Jahrhundert alten elektrischen Batterie.

Seite 63: „Der Einfluss des Gaslichtes auf die Gesundheit ist erwiesenermassen nicht nachtheiliger wie die Anwendung sonstiger Leuchtstoffe." — Ja, wenn das Gas rein ist von gesundheitsgefährlichen Beimengungen. Leider lassen in dieser Beziehung die Gasanstalten in den Wintermonaten viel zu wünschen übrig. Doch sind die Steinkohlengas-Anstalten noch immer sorgsamer als die Petroleumgas-Anstalten, bei welchen eine eigentliche Reinigung für überflüssig erachtet wird.

Wir können unser Urtheil über die vorliegende Schrift nur dahin zusammenfassen, dass die Verfasser trotz des zuerkannten Preises ihre Aufgabe nicht gelöst haben.

F.

Eisenbahnwesen.

Stimmen über schmalspurige Eisenbahnen, herausgegeben von W. v. Nördling, k. k. Hofrath im österreichischen Handelsministerium. 99 S. gr. 8. Wien, Lehmann & Wentzel. —

Jedermann, der sich für secundäre Eisenbahnen interessirt, wird es zeitgemäss finden, dass eine Autorität, wie der Verfasser, auch seine Ansicht über die Sache an die Oeffentlichkeit bringt. Die vorliegende Schrift enthält eine Sammlung von Stimmen über den besagten Gegenstand, welche alle mehr oder weniger für die Einführung von schmalspurigen Eisenbahnen sich aussprechen. In den französischen Berichten und Abhandlungen von A. Thirion, E. Flachat, W. Nördling (damals Ober-Ingenieur der Orleans-Centralbahnen), Ivan Flachat, Molinos & Pronnier werden ausser allgemeinen Aeusserungen den deutschen Ingenieuren mehr oder weniger bekannte Beschreibungen der französichen secundären Bahnen gegeben. Es folgen: ein Lütticher Bericht aus der „Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen", ein Prospect der Industrie-, Forst- und Montan-Eisenbahngesellschaft in Wien, ein Bericht an das italienische Bautenministerium, und eine Eingabe an das österreichische Handelsministerium über das Fairlie-System mit des Verfassers Gutachten darüber. Der Bericht von Felice Stiglia an das italienische Ministerium enthält zahlreiche Angaben über schmalspurige Bahnen in Russland und allen Welttheilen. Seitdem steigt das Interesse für solche Anlagen täglich, und der Verfasser bemerkt mit Recht, dass die Bewohner der neuen Welttheile mit wahrhaft kindlichem Vertrauen und jugendlichem Feuer auf einer Bahn vorwärts schreiten, an deren Eingangspforte das greise, gelehrte Centraleuropa nun schon seit zehn Jahren nachdenklich steht. In seinem Gutachten über Fairlie's System spricht sich der Verfasser in dem Sinne aus, dass die schmalspurigen Bahnen allein im Stande sind, das Problem der Vicinalbahnen ökonomisch zu lösen, und dass ausserdem kein Land Europas mehr als das gebirgige Oesterreich für seine Vicinalbahnen auf die schmale Spur angewiesen ist. Bezüglich der Fairlie'schen Locomotive betrachtet es der Verfasser als ein versprechendes Ereigniss im Eisenbahnwesen und als ein Glück für Oesterreich, wenn Fairlie im Interesse seines Systems die Concession für eine schmalspurige Bahn übernehmen wollte. Soweit Referent aus eigener Anschauung hier urtheilen kann, eignet sich die Fairlie'sche Locomotive für im Verhältniss zum Radius resp. der Spurbreite sehr lange Züge, wenn sie schnell gefahren werden sollen, wie es z. B. auf der Festiniogbahn der Fall ist; für solche Fälle, wie z. B. die Brölthalbahn zeigt, ist eine kleine zweiachsige Locomotive des bekannten Typus von Carlsruhe oder Creuzot noch immer vortheilhafter. Es dürfte daher noch zweifelhaft sein, ob Oesterreich mit der Annahme des Fairlie-Systems sich einen solchen Ruhm erwerben wird, wie früher mit der Semmeringbahn.

Die Verlagsbuchhandlung verdient wegen der passenden Ausstattung alles Lob.

L. V.

Hüttenwesen.

Verarbeitung des Kupfersteins durch den Bessemerprocess. (Schluss von S. 391.) —

Die Versuche hinsichtlich der Anreicherung des Kupfersteins unter gemeinschaftlicher Einwirkung von Luft und Wasserdampf gaben keine genügenden Resultate. Bei dem einen Versuche wurde der Wasserdampf während der ganzen Operation eingeblasen; bei dem anderen nur zeitweise. Die Dampfpressung war 10 bis 12 Pfd. (0,7 bis 0,84 Kilogrm.). Die äusseren Kennzeichen der Arbeit waren dieselben wie beim gewöhnlichen Lufteinblasen, nur dass die Ausschleuderungen häufiger und das Erkalten der Schlacken früher vor sich gingen. Die Operationen wurden nach 10 bis 15 Minuten beendigt, gleich nach dem Wechsel der Flammenfarbe. Die erzeugten Producte enthielten:

	1. Versuch:	2. Versuch:
Cu	63,2 pCt.	66,6 pCt.
Fe	17 -	12 -
S	19 -	18 -

Bei Anwendung von Luft allein wäre die Zusammensetzung der Producte gewesen:

Cu	75 pCt.	30 pCt.
S	22 -	20 -
Fe	3 -	0 -

Diese Producte könnten durch folgende Formeln ausgedrückt werden:

für den ersten Versuch: $Cu_2S + 0{,}2\,FeS + 0{,}4\,Fe$,
für den zweiten Versuch: $Cu_2S + 0{,}08\,FeS + 0{,}3\,Fe$.

Wahrscheinlich bildet das freie Eisen eine Legirung mit dem Kupfer, wenn man nach der Farbe der metallischen Ausscheidungen des Kupfers im Stein urtheilen will. Der Kupfergehalt der Schlacken betrug beim ersten Versuch 9,1 pCt., beim zweiten 6,5 pCt., was einem Kupferabgang von 16 bis 13 pCt. entspricht. Der grössere Kupferabgang liegt wahrscheinlich in einer grösseren Menge der eingehüllten Steintheile in den Schlacken, da in den beiden Versuchen das Verdicken und Erkalten der Schlacken viel früher und stärker vor sich ging. Das Aeussere des erzeugten Productes entsprach vollkommen der inneren Zusammensetzung, denn der Stein war von derber, etwas krystallinischer Beschaffenheit, im Bruche zeigten sich häufig längliche Drusen mit einer metallischen Ausfüllung derselben, von gelblich rother Farbe, wahrscheinlich eine Verbindung von Cu und Fe, welche durch den Wasserstoff aus den entsprechenden Oxyden reducirt wurden. Die Schlacken, im Ganzen 23 und 25 Pud (414 und 450 Kilogrm.), hatten eine schwarze Farbe und waren reich an Stein.

Das ungünstige Resultat dieser zwei Versuche lässt die Verarbeitung des Kupfersteins durch überhitzten Wasserdampf als eine Sache der Unmöglichkeit erscheinen, weil dabei die Retortentemperatur zu niedrig ist, um eine thätige Reaction zwischen Wasserdampf und den Schwefelverbindungen von Eisen und Kupfer hervorzubringen. Nach den Versuchen von Regnault ist eine starke Weissglühhitze dazu erforderlich, um bei dem Durchströmen von Wasserdampf durch Cu_2S metallisches Kupfer auch nur in geringen Quantitäten zu erhalten; bei geringeren Temperaturen ist eine Reaction kaum wahrnehmbar. Die Temperatur in der Retorte, sogar bei einem Ueberschuss von Sauerstoff, d. h. bei stark comprimirter Gebläseluft, kann aber nicht bis zu dem genannten Hitzgrade steigen; um so mehr wird dies der Fall sein beim Einblasen von blossem Wasserdampf wegen seiner grossen Wärmecapacität. Selbst wenn es gelingen würde, den Dampf bis zu etwa 1000° C. zu erwärmen, so würde in der Retorte, durch Einwirken desselben auf Cu_2S und FeS, sich ausser HS auch noch H bilden, welches Cu und Fe aus deren Oxyden reduciren würde und dann könnten wir ein Product erhalten von einer Zusammensetzung $n\,Cu_2S + n'FeS + n''Fe$, welches einer weiteren Bearbeitung bedürfte; auch würde das Ueberhitzen des Dampfes bedeutende Kosten verursachen.

v. Jossa und Laletin sind daher der berechtigten Ansicht, dass die Anwendung von Wasserdampf allein oder mit der Luft weder in ökonomischer, noch in anderer Hinsicht, einen Nutzen bringen kann.

Die weitere Verarbeitung des bei allen Versuchen erzeugten Productes geschah im Spleissofen, um die Fähigkeit des $Cu_2S + nFeS$ zu ermitteln, sich entweder auf Schwarz- oder auf Spleisskupfer verarbeiten zu lassen und dabei den Aufwand an Brennmaterial, Zeit und Metallverlust zu bestimmen.

Zu diesem Zwecke wurde ein grosser Gasflammofen, welcher zum Roheisenguss bestimmt ist, als Spleissofen nach den Bogolowski'schen Dimensionen mit zwei Formen zugesellt, in welchem 60 Pud (1080 Kilogrm.) des angereicherten Productes verarbeitet wurden. Es ergaben sich folgende Resultate:

Das Einschmelzen des Productes dauerte 4 Stunden.

Die Arbeit selbst dauerte 7 Stunden, wobei zweimal Schlacke gezogen und zweimal gekocht wurde.

An Holz wurden 545 Cubikfuss englisch (15,5 Cubikmtr.) verbraucht.

Die Arbeit lieferte 42 Pud (576 Kilogrm.) Kupfer, welches nach seiner Qualität nicht dem Schwarz-, sondern dem Spleisskupfer von Bogoslowk entsprach, denn es hielt 98 pCt. Kupfer.

Der Kupferabgang betrug 20 pCt., welcher mit den 10 pCt. vom Bessemern im Ganzen 30 pCt. ausmacht.

Es war dies nur ein Versuch im Kleinen, da der vorhandene angereicherte Kupferstein nicht ausreichte, um den Versuch zu wiederholen. Doch dürften bei einem grösseren Einsatz von $Cu_2S + FeS$ in den Spleissofen von entsprechenden Dimensionen die Resultate dieselben sein. Auch der Metallabgang würde geringer sein, besonders, wenn man zu der Arbeit im Spleissofen die Schlacken vom Garmachen zusetzen würde.

Aus allen Ergebnissen, welche die ausgeführten Versuche geliefert haben, sind die Verfasser zu folgenden Schlüssen gelangt:

A. Dass das Bessemern des Kupfersteins bei Einwirkung von überhitztem Dampfe allein oder mit gepresster Luft, um Schwarzkupfer zu erzeugen, wol schwerlich in der Praxis möglich sein wird.

B. Dass ein Schwarzkupfererzeugen in der Retorte (95 pCt. Kupfer) bei Einwirkung stark comprimirter Gebläseluft, wenn auch möglich, doch unvortheilhaft sein wird, sowol durch den zu grossen Kupferlust als auch durch das Ansetzen des Kupfers an den Retortenwänden in der Gestalt von Gekrätz.

C. Dass trotz alledem die Idee an sich die grösste Aufmerksamkeit verdient und für die Praxis von grossem Nutzen sein kann, wenn man sie zur Verarbeitung des Kupfersteins (etwa von der Zusammensetzung $Cu_2S + 3FeS$) unter folgenden Bedingungen anwendet:

1. Der Kupferstein, in den Schachtöfen erzeugt, muss gleich nach dem Abstiche in die Retorte hineingeleitet werden, um das Umschmelzen desselben zu vermeiden.

2. Das Bessemern selbst ist nur bis zu dem Zeitpunkte zu treiben, wobei man ein Product von 73 bis 80 pCt. Kupfergehalt bekommt, welches durch die Formel $Cu_2S + 0,{\scriptstyle 12}\,FeS$ bis Cu_2S ausgedrückt wird. Da die Erzeugung eines Productes von dieser Zusammensetzung sich durch besondere äussere Kennzeichen charakterisirt, so wird es keine Schwierigkeiten haben, solch einen Process in einer Bessemerretorte von beliebigen Dimensionen zu führen.

Der Kupferabgang beim Erzeugen eines Productes von 73 bis 80 pCt. Kupfer ist im Allgemeinen nicht gross und derf nach den Versuchen 10 pCt. nicht übersteigen, da ein Verschlacken von Kupfer im Beisein von FeS nicht bedeutend sein kann, weil FeS das Cu_2S vor der Oxydation bewahrt; sogar die Schlacken, welche Cu_2O enthalten, durch die wechselseitige Zersetzung mit FeS, geben $FeOSiO_2$ und Cu_2S. Bei den Versuchen enthielten die Schlacken an oxydirtem Kupfer nur 0,5 bis 2 pCt., das übrige Kupfer befand sich im Stein, welcher in den Schlacken eingehüllt war; doch kann die Menge des Steins auch nicht gross sein, wenn man zur rechten Zeit die Schlacken abzieht und die Operation bald nach der grünen Färbung der Flamme unterbricht. Das Gesammtquantum des Kupfers, sowol des oxydirten, als desjenigen im Steine, darf 2 bis 3 pCt. nicht übersteigen.

Das Product, welches man bei der angerathenen Operation erhält, findet sich weder in Bogoslowsk, noch in anderen Kupferhütten, welche schwefelhaltige Kupfererze verarbeiten. Nur in Wales kommt es als weisser Stein vor, welcher nach Le Play vollkommen der Zusammensetzung Cu_2S entspricht, wobei der Gehalt des oxydirten Kupfers gewöhnlich 1 pCt., selten 2 pCt. beträgt.

Während des Bessemerns ist es zweckmässig, bei jeder Pause, z. B. Schlackenziehen, Düsenreinigen etc. aus der Retorte vermittelst eines kleinen Löffels eine Probe von Stein und Schlacken zu nehmen, um nach deren äusseren Kennzeichen über ihre innere Beschaffenheit urtheilen zu können.

3. Das beim Bessemern erhaltene Product, $Cu_2S + 0,{\scriptstyle 12}\,FeS$ bis Cu_2S, muss im Spleissofen auf Spleisskupfer mit 98 pCt. Kupfer verarbeitet werden. Die Kosten dieser Operation werden nicht höher sein als diejenigen in Bogoslowsk bei Verarbeitung des Schwarzkupfers auf Spleisskupfer in Folge der Geschwindigkeit, mit welcher bei den Versuchen das Product $Cu_2S + 0,{\scriptstyle 1}\,FeS$ sich gerade auf Spleisskupfer verarbeiten liess. Auch die Zeit, welche dazu erforderlich ist, wird nicht über 24 Stunden dauern, besonders wenn der Spleissofen, nicht zwei, sondern mehrere Formen haben wird. Der Kupferabgang bei dieser Arbeit wird 20 pCt. nicht übersteigen, denn wenn bei den Versuchen im Kleinen mit 60 Pud (1080 Kilogrm.) die Dauer 15 Stunden und der Kupferabgang 20 pCt. war, so müssen bei einer Arbeit im Grossen und bei einem vollkommen gut construirten Spleissofen die Zeit und der Metallabgang die erwähnten Zahlen nicht nur nicht übersteigen, sondern vielmehr geringer sein. Die dabei erhaltenen sehr reichen Kupferschlacken kommen zum Erzschmelzen und werden dazu dienen, den Kupferstein anzureichern.

Wenn man also auf diese Weise den Bessemerprocess zur Verarbeitung des Kupfersteins anwendet, so kann man mit gutem Erfolge statt der gewöhnlichen drei besonderen Arbeiten, nämlich: a) des Kupfersteinröstens, b) der Verarbeitung des gerösteten Kupfersteins im Spleissofen auf Schwarzkupfer mit 95 pCt. Kupfer und c) der Verarbeitung des Schwarzkupfers in demselben Ofen auf Spleisskupfer mit 98 pCt. Kupfer, nur zwei Operationen anwenden, nämlich: a) die Anreicherung des Kupfersteins in der Retorte durch stark comprimirte Gebläseluft und b) die Verarbeitung des erhaltenen Productes ($Cu_2S + 0,{\scriptstyle 1}\,FeS$) auf Spleisskupfer.

Die Hauptvortheile, welche die neue Methode gegen die alte Bogolowskische darbietet, besteht in Folgendem:

1. Zeitgewinn. In Bogoslowsk werden gewöhnlich 450 Pud (8100 Kilogrm.) Kupferstein in einem Spleissofen auf Schwarzkupfer verarbeitet, und diese Arbeit dauert $4\frac{1}{2}$ Tage; die Verarbeitung des Schwarzkupfers auf Spleisskupfer in demselben Ofen dauert ausserdem einen ganzen Tag. Bei dem neuen Verfahren würde dasselbe Quantum von Kupferstein in der Retorte in drei Einsätzen von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden ein jeder bis zum Producte $Cu_2S + nFeS$ in nur einem Tage verarbeitet, also würde man dabei $4\frac{1}{2}$ Tage oder 9 Arbeitsschichten ersparen. Die Verarbeitung des Productes auf Spleisskupfer würde einen Tag, d. h. eben so viel wie bei dem alten Verfahren dauern. Die langwierige Röstarbeit, mit dem Hin- und Herschleppen des Kupfersteins nach den Röststätten und zurück, fällt ganz weg.

2. Brennmaterialersparung. Dieselbe erstreckt sich bis auf 40 pCt. Holz.

3. Ersparung von Arbeitslöhnen, welche bei dem neuen Verfahren bis gegen 50 pCt. beträgt.

Um eine bessere Uebersicht aller Vortheile, welche die neue Methode darbietet, zu geben, werden von den Verfassern annähernd alle Ausgaben aufgezählt, welche zur Erzeugung von einem Pud Spleisskupfer nach der neuen Art nöthig sind, und dann mit den Ausgaben verglichen, welche in Bogoslowsk gewöhnlich gebraucht werden.

Die Kupferhütte Bogoslowsk besitzt für das Erzschmelzen zwei Rachette'sche Schachtöfen, welche jährlich 90 bis 100,000 Pud (1,620,000 bis 1,800,000 Kilogrm.) Kupferstein erzeugen, wobei das tägliche Ausbringen für jeden Ofen 300 Pud (5400 Kilogrm.) Kupferstein ausmacht.

Wenn man als Retorteneinsatz 150 Pud (2700 Kilogrm.) Kupferstein und in jeder Retorte täglich nicht weniger als zwei Operationen annimmt, was gar keine Schwierigkeiten haben wird, so ergiebt sich, dass für die Verarbeitung von

600 Pud (10,800 Kilogrm.) Kupferstein, zwei Retorten im Gange sein müssen, in welchen täglich an 100 Pud (1800 Kilogrm.) Kupferstein mehr verarbeitet werden, als jetzt in den Spleissöfen von Bogoslowsk. Dabei werden 600 Pud (10,800 Kilogramm) Kupferstein ($Cu_2S + 3 FeS$) 210 Pud (3780 Kilogrm.) angereicherten Stein ($Cu_2S + 0{,}1 FeS$ bis Cu_2S) zu 73 bis 80 pCt. Kupfer und gegen 400 bis 450 Pud (7200 bis 8100 Kilogrm.) Schlacken von 2,5 bis 3 pCt. Kupfer geben. Der Kupferstein muss, ohne Umschmelzen, d. h. aus dem Schachtofen direct in die Retorte hineingeleitet werden. Der Kostenaufwand für die Verarbeitung von 300 Pud (5400 Kilogrm.) Kupferstein in einer zwölfstündigen Schicht bei zwei Operationen besteht:

a) Bei der Arbeit in zwei Retorten.

1) Schmelzer	1 Schicht zu 50 Kop.	50 Kop.
2) Arbeiter	2 Schichten - 35 -	70 -
3) Fuhrmann	½ Schicht - 50 -	25 -
4) Holz ¼ Waldklafter (3,85 Cubikmeter) zu		1 Rubel 25 Kop.
	Summa	2 Rubel 70 Kop.

b) Bei der Dampfmaschine und dem Gebläse.

1) Maschinist	1 Schicht zu 50 Kop.	50 Kop.
2) Heizer	1 - - 35 -	35 -
3) Fuhrmann	½ - - 50 -	25 -
4) Holz 1 Waldklafter (545 Cubikfuss oder 15,4 Cubikmeter) zu 5 Rubel		5 Rubel
	Summa	6 Rubel 10 Kop.

c) Maschinen- und Ofenunterhaltungskosten.

Oel, Talg, Mennige, Licht, Gezähe, Gussformen etc. etc.	3 Rubel — Kop.
d) Das Retortenfutter, dessen Reparatur und Formenwechsel	5 bis 6 -
e) Obermeister, Wächter- und andere Ausgaben	2 -
Gesammtsumma	18 Rubel 80 Kop. bis 19 Rubel 80 Kop.,

d. h. von 9 Rubel 50 Kop. bis 10 Rubel auf jede Operation, bei welcher 52 bis 55 Pud $Cu_2S + n FeS$ erhalten werden, oder auf jedes Pud von diesem Producte fallen 17½ bis 19½ Kop.

Zum Retortenfutter wäre nämlich ein Gestübbe zu gebrauchen, bestehend aus 5 Th. feingepochtem Quarz und 1 Th. feuerfestem Lehm. Solch ein Gestübbe kostet in Bogoslowsk 9 Kop. pro Pud, daher werden die Kosten eines Retortenfutters betragen:

1) 400 Pud Gestübbe zu 9 Kop.	36 Rubel	— Kop.
2) Arbeitslohn	10 -	— -
3) Fuhrleute	— -	90 -
4) Holz zum Vorwärmen	2 -	50 -
5) Gezähe etc. etc.	— -	60 -
Zusammen	50 Rubel	— Kop.

Solch ein Retortenfutter muss (ohne grosse Reparaturen) 20 bis 25 Operationen aushalten können, wobei von dessen Kosten auf jede Operation 2 bis 2½ Rubel fallen, und sich also die oben angenommenen Sätze motiviren.

f) Die Verarbeitung von $Cu_2S + 0{,}1 FeS$ soll in einem 4förmigen Spleissofen ausgeführt und dabei alle 24 Stunden einen Abstich von Spleisskupfer (98 pCt. Kupfer) gemacht werden. Zu jedem Ofeneinsatz würde man 334 bis 360 Pud des Productes gebrauchen.

Die Kosten einer jeden Operation würden betragen:

1) Holz	1½ Waldklafter	7 Rubel	50 Kop.
2) Schmelzer	2 -	1 -	— -
3) Arbeiter	4 -	1 -	40 -
4) Fuhrmann	1 -	— -	50 -
5) Ziegel, Quarz, Lehm, Gestübbe etc.		8 -	— -
	Summa	18 Rubel	40 Kop.

Von einer Operation erhält man bei 20 pCt. Metallabgang 218 Pud Spleisskupfer, deren Kosten 80 Rubel 50 Kop. bis 83 Rubel betragen, mithin wird ein jedes Pud Spleisskupfer nach der neuen Methode 37 bis 38 Kop. kosten.

Das Pud des Spleisskupfers in Bogoslowsk nach der gewöhnlichen Methode zu erzeugen kostet bis 48 Kop., nämlich:

a) Die Erzeugung des Schwarzkupfers.

Bei einem Einsatz von 450 Pud (8100 Kilogrm.) Kupferstein mit einem unbestimmten Quantum von Spleisschlacken dauert die Arbeit 5½ Tage. Dabei sind folgende Kosten:

1) Schmelzer	11 Schichten zu 50 Kop.	5 Rubel	50 Kop.
2) Arbeiter	11 - - 35 -	3 -	85 -
3) Fuhrleute	2½ - - 50 -	1 -	25 -
4) Holz 4½ Klafter		22 -	50 -
5) Materialien, Gezähe, Gestübbe etc.		10 -	— -
	Summa	43 Rubel	10 Kop.

Ausserdem müssen in Bogoslowsk dem Schwarzkupfer noch folgende Kosten zugerechnet werden:

6) Zur Errichtung der Spleissofengewölbe jährlich	1060 Rubel
7) Ofenreparaturen	1735 -
8) Reinigung des Flugstaubes	750 -
Im Ganzen jährlich bis	3500 Rubel.

Wenn man dies alles auf etwa 220 Operationen für die 100,000 Pud Kupferstein vertheilt, so muss man zu den Kosten einer jeden Operation noch 13 Rubel beifügen, also werden die Gesammtkosten einer jeden Operation 56 Rubel betragen. Von jeder Operation aber erhält man 115 Pud Schwarzkupfer, so dass auf jedes Pud desselben 48¾ Kopeken fallen müssen.

b) Die Erzeugung des Spleisskupfers.

Die Bearbeitung von 250 Pud Schwarzkupfer auf Spleisskupfer verursacht dieselben Kosten, wie die Bearbeitung von $Cu_2S + n FeS$, also 15 Rubel 50 Kop. Man erhält dabei 218 Pud Spleisskupfer, welche durch die beiden Operationen (d. h. auf Schwarz- und Spleisskupfer) 136 Rubel 75 Kop. kosten werden, oder, auf jedes Pud Spleisskupfer fallen nach der alten Methode 62¾ Kop. an Gewinnungskosten.

Vergleicht man die Kosten der alten Methode, 62¾ Kop. pro Pud, mit denen des neuen Verfahrens 38 Kop., so ergiebt sich eine Ersparung auf jedes Pud Spleisskupfer von 24¾ bis 25¾ Kop., welches 39 bis 40 pCt. entspricht.

Ob der Bessemerprocess auch bei silberhaltigen Kupfersteinen anwendbar sei, muss ferneren Versuchen anheimgestellt bleiben. V. K.

Verschiedenes.

Zur Eisenbahnreform. I. Frachtverkehr oder Fahrverkehr? II. Das Staatsexamen. 49 S. 8. Berlin, 1872. Stuhr'sche Buchhandlung. —

In den ersten von den beiden in vorliegender Brochüre enthaltenen und offenbar aus der Feder eines gewiegten Praktikers hervorgegangenen Abhandlungen wird gegen den Perrot'schen Vorschlag polemisirt, die jetzigen Unzuträglichkeiten in dem Güterverkehr der Eisenbahnen dadurch zu beseitigen, dass die Eisenbahnverwaltungen sich nur auf die Beförderung der beladenen Wagen beschränken (Fahrverkehr), nicht aber auch zugleich die Annahme und Ausgabe resp. Verladung und Ausladung der beförderten Güter besorgen sollen (die jetzige Einrichtung oder Frachtverkehr). Auf Grund einer Darstellung des jetzigen Betriebes einer grösseren Güterstation weist der Verfasser nach, dass die Abgabe der Spedition an eine grössere Anzahl „concurrirender Privaten" bedeutende praktische Schwierigkeiten im Gefolge habe und in der einzig möglichen Form, d. h. in einer Association dieser concurrirenden Privaten, die Sache genau auf dem Standpunkte lasse, auf welchem sie sich augenblicklich befindet.

Die zweite Abhandlung sucht nachzuweisen, dass neben einer einheitlichen Oberleitung des ganzen Eisenbahnwesens, auch ein möglichst allgemeiner Austausch der gemachten Erfahrungen wesentlich zur Förderung des Eisenbahnwesens beitragen werde. Letzterer könne aber nur erreicht werden durch Einrichtung eines besonderen Eisenbahnfaches, in welchem, analog dem Postfach, die Absolvirung eines geringeren oder höheren Staatsexamens zur Bekleidung der niedrigeren resp. der höchsten Stellen, selbst der eines Ministerialdirectors, berechtige. Ausgeschlossen von dem eigentlichen Eisenbahnfach sollen das Bau- und Maschinenwesen sowie der Tele-

graphendienst sein; den übrigen Theil des Eisenbahndienstes, und zwar diesen allein, müsse ein höherer Eisenbahnbeamter sich zu eigen gemacht haben, dann werde er auch in den kleinsten Details im Nothfalle Abhülfe schaffen können, ohne vorher, wie man vorgeschlagen hat, Jura oder Bergfach studirt zu haben. R. Z.

Angelegenheiten des Vereines.

Aenderungen zum Verzeichniss der Mitglieder.

Kohlert, Director der Hammer Wagenfabrik in Hamm a. d. Lippe (1781). *H.*

Gustav Bremme, Betriebsdirigent des Aplerbecker Walzwerkes der Actiengesellschaft Union in Aplerbeck (1648). *E.*

Albert Knipping jun., Nietenfabricant, Firma: Gebrüder Knipping, in Oberberge bei Freienohl i. W. (1015). } *L.*

Fr. Rautert, Ingenieur des Oberhausener Wasserwerkes in Oberhausen (1819). } *L.*

E. Biega, Ingenieur in Breslau (1499).
Freudenberg, Maschineninspector in Lipine bei Morgenroth (269).
Jul. Hahn, Maschinenfabricant, Firma: Hahn & Koplowitz in Mittel-Neuland bei Neisse (1000). } *O. S.*

E. Palmié, Maschinenmeister der Cöslin-Stolp-Danziger Eisenbahn in Stolp i. P. (661). *P.*

E. Diefenbach, Ingenieur in Düsseldorf (1667). *E.*
Ad. Frank, Associé der Firma: Osann, Frank & Co. in Düsseldorf (1412). *E.*
L. Haarmann, Ingenieur in Steele (857). *R.*
Friedr. Osann, Associé der Firma Osann, Frank & Co. in Düsseldorf (875). *E.* } *W.*

F. Schlittinger, Ingenieur in Cöln (1437).
Dr. C. Otto, Gerant der Fabrik feuerfester Steine von Dr. Otto & Co. in Dahlhausen (581).
Wilh. Schulte, Ingenieur in Schalke bei Gelsenkirchen (2098).
Leo Strippelmann, Hüttendirector in Görlitz (2099). } *E.*

Dr. Th. Becker, Director der Zuckerfabrik in Alt-Ranft bei Freienwalde a. d. O. (737).

Ad. Lavaud, Brücken- und Tafelwagenfabricant, Firma: Rich. Zipper, in Chemnitz (1173).

R. Sonntag, Maschinenfabrik und Eisengiesserei in Gera (395).

Rud. Volkmann, Ingenieur der Cölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft in Bayenthal (1599).

Hr. Franke,

Berg-Ingenieur in Hannover und Mitglied des Hannoverschen Bezirksvereines, ist dem Vereine durch den Tod entrissen worden.

Dem Vereine sind ferner beigetreten die Herren:

Schuhmacher, Maschinenmeister-Assistent der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn in Berlin (2104). *B.*

Carl Aders, Fabricant in Neustadt-Magdeburg (2101).
Hermann Aders, Fabricant in Neustadt-Magdeburg (2105). } *M.*

Donders, Ingenieur in Kattowitz (2102). *O. S.*

Simon Adler, Hüttenbesitzer, Firma: M. Adler & J. Panofsky, in Paulshütte bei Sohrau in Oberschlesien (2108).

Herm. Müller, Ingenieur in Dessau (2100).

Nicolaus Oesterlein, Berg-Ingenieur und Grubenbesitzer in Schrambach bei Lilienfeld, Niederösterreich (2106).

Putzrath, Ingenieur der Hannover-Altenbekener Eisenbahn in Pyrmont (2103).

Ad. Russegger, Hütten-Ingenieur in Pleishammer bei Sternberg i. d. Neumark (2107).

Mittheilungen
aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Aachener Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 401.)

Versammlung vom 3. April 1872. — Vorsitzender: Hr. H. Lamberts. Schriftführer: Hr. Mehler.

Nach Anmeldung einiger neuer Mitglieder und Vorlage von Correspondenzen durch den Vorsitzenden erstattete Hr. Brener einen ausführlichen Bericht über das

Vibriren eines Dampfkessels.

Referent beobachtete diese Erscheinung, welche so heftig auftrat, dass das Kesselmauerwerk erheblich in Mitleidenschaft gezogen wurde während längerer Zeit, und versuchte durch Einwirkung auf den Zug, sowie durch Beschickung und Dämpfung des Feuers und Lüften der Ventile das Uebel zu heben, ohne dass ihm dies irgendwie gelungen wäre. Der Kessel wurde hierauf stillgelegt, abgeblasen und sorgfältig untersucht, wobei sich indessen nichts Auffälliges zeigte. Nachdem er am darauf folgenden Tage wieder in Betrieb gesetzt wurde, ist seitdem eine ähnliche Erscheinung an demselben nicht wieder bemerkt worden.

Es knüpfte sich an diese Mittheilungen eine längere Discussion. Aehnliche Erscheinungen sind schon von verschiedenen Seiten beobachtet worden, und hat man dieselben in einzelnen Fällen auf die Beschaffenheit des Speisewassers, namentlich auf Beimischungen, welche ein aussergewöhnliches Wallen verursachen, in anderen auf äussere Veranlassungen wie zu lebhaften Zug, nicht vollständig bedeckten Rost zurückführen zu können geglaubt. Hr. Pützer wies darauf hin, dass der Apparat von Trevalion eine ähnliche Erscheinung zeige, ohne jedoch eine directe Relation mit vorliegendem Falle davon ableiten zu wollen. —

Hr. R. Hasenclever berichtete hierauf über Versuche zur

Verhütung des Kesselsteins durch Abblasen des Speisewassers

und theilte mit, dass es ihm gelungen sei, durch Hrn. Dr. Geisler in Bonn einen sehr genauen Areometer zu erhalten, womit er eine Zunahme im specifischen Gewichte des Wassers von 0,00005 beobachten könne. Auf Waldmeisterhütte hätten die Versuche, in einem Dampfkessel durch Abblasen das Ansetzen von Stein zu verhüten, noch kein günstiges Resultat gegeben. Trotzdem, dass nach der Analyse der Gypsgehalt im Speisewasser nach sechswöchentlichem Betriebe noch nicht so hoch gewesen, wie in einer gesättigten Gypslösung, habe sich ein Kesselstein von 0mm,6 auf der Feuerplatte abgesetzt. Es scheine dies darauf hinzudeuten, dass der Gyps unter Druck weniger löslich sei, als in offenen Gefässen.

Der letzteren Ansicht entgegen war Hr. Braun der Meinung, dass der Sättigungspunkt des Wassers mit Gyps ein anderer sein werde, wenn noch andere Salze im Wasser enthalten seien, und glaubte Hr. Hilt, dass der Theil des Wassers, welcher am lebhaftesten verdampfe, eine grössere Sättigung zeigen werde als das übrige, und empfahl deshalb abzuzublasen, bevor das Wasser durchschnittlich seinen Sättigungsgrad erlangt habe.

Hr. Hasenclever versprach darauf seine Versuche fortzusetzen und weitere ausführliche Mittheilungen zu machen. —

Hierauf referirte Hr. Herrmann über eine kürzlich von ihm in Remscheid ausgeführte

Turbinenanlage.

Es handelte sich dabei um den Ersatz eines alten, sehr unvortheilhaft arbeitenden kleinen, oberschlächtigen Rades, welches zum Betrieb eines Raffinirhammers diente. Möglichste Einfachheit der Kraftübersetzung, unter thunlichster Berücksichtigung und Verwendung der vorhandenen Hammereinrichtung war dabei Bedingung, und vortheilhaftere Ausnutzung der Wasserkraft sehr erwünscht. Der Vortragende hat dazu eine verticale Turbine mit innerer partieller Beaufschlagung gewählt, welche die Daumenwelle des Hammers durch einen Riemen bewegt. Der Erfolg entsprach den gestellten Anforderungen, indem ein schnellerer Gang des Hammers als früher erreicht wurde, und eine leichte Regulirung sowie schnelles Anlassen desselben ermöglicht waren. Ein Vergleich des neuen Rades mit dem alten, hinsichtlich des Wasserverbrauches auf directe Wassermessung gestützt, ergab für die neue Anlage noch nicht ganz die Hälfte desjenigen Aufschlagquantums, welches das alte, allerdings sehr primitiv und schlecht construirte Rad bedurfte. Dieser Fall dürfte insofern von Interesse sein, als man bisher Turbinen zum Betrieb von Schwanzhämmern nur selten angewendet hat, und dazu in Gebirgsgegenden meistens noch immer veraltete, sehr unvortheilhaft wirkende Räder gefunden werden.

Versammlung vom 8. Mai 1872. — Vorsitzender: Hr. H. Lamberts. Schriftführer: Hr. Mehler.

Anschliessend an die Mittheilung des Circulars des Cölner Bezirksvereines, die

Patentagitation

betreffend, gab Hr. Büttner eine nähere Motivirung für das energische Vorgehen des genannten Bezirksvereines, und beantragte: „Der hiesige Bezirksverein solle sich im engen Anschluss an den Cölner Verein an der Agitation betheiligen, da ein unabhängiges Vorgehen unseres Vereines bei dem Mangel eines hier erscheinenden bedeutenden Pressorganes unthunlich sei."

Hr. Petersen theilte hierbei der Versammlung mit, dass die vom Hauptverein ernannte Patentcommission ihren Gesetzentwurf beendet und bereits am 3. Mai dem Bundeskanzler-Amt unterbreitet habe (vergl. S. 321 d. Bds.) Die Commission halte es vor allen Dingen für wichtig, Fühlung mit den massgebenden Persönlichkeiten zu suchen, sie glaube, sowol im Bundesrath als auch unter den Reichstagsmitgliedern für ihren Entwurf Anhänger gewinnen zu sollen, und halte hierfür eine eingehende Behandlung der Frage in juristischen und nationalökonomischen Fachjournalen für wirksamer als in der Tagespresse. Redner wünschte vorläufige Zurückhaltung der pecuniären Mittel, um sie zur Verwendung der die Situation genau kennenden Commission disponibel zu halten.

Nach einer eingehenden Discussion, in welcher eine Aeusserung des Reichskanzlers citirt wurde, worin derselbe in der Patentfrage „den Nachweis eines Rechtsgrundes und einen praktisch durchführbaren Vorschlag verlangt", und ferner hervorgehoben wurde, dass die Tagesblätter vorzugsweise geeignet seien, gewissen Anschauungsweisen zum Durchbruch zu verhelfen und ihnen allgemeine Anerkennung zu verschaffen, andererseits dies zwar eingeräumt jedoch geltend gemacht wurde, dass vor Allem gemeinsames Vorgehen und enger Anschluss an die Bestrebungen der Commission nothwendig seien, zog Hr. Büttner seinen Antrag zurück. —

Hr. Dittmar referirte sodann über die kürzlich erschienene Broschüre „Auch eine Alabama-Frage", welche, den

Hoffmann'schen Ringofen

betreffend, in allen technischen Kreisen bedeutendes Aufsehen erregt hat. Der der Broschüre zu Grunde liegende Vorgang dürfte hinreichend bekannt sein; er betrifft die durch Verfügung des Handelsministers vom 9. August 1870 angeordnete Aufhebung des Hoffmann-Licht'schen Patentes.

Dieses Patent, welches im Jahre 1858 von der preussischen Regierung dem Baumeister Friedr. Hoffmann in Berlin und dem Stadtbaurath Licht in Danzig auf die Construction eines ringförmigen Brennofens mit continuirlichem Betriebe, zum Brennen von Thonwaaren, Kalk, Cement etc. ertheilt worden ist (Bd. IX, S. 227), wurde im Jahre 1861 um 7 Jahre, und im Jahre 1868 wiederum um 5 Jahre bis zur höchsten gesetzlichen Dauer von zusammen 15 Jahren verlängert, und hätte ohne den erwähnten Zwischenfall im Jahre 1873 sein natürliches Ende erreicht. Die Erfindung des genannten Ringofens ist nacheinander in 34 verschiedenen Staaten patentirt worden; es ist bekannt, von welch durchschlagenden glänzenden Erfolgen dieselbe begleitet gewesen ist, wie sie in allen Ländern, ja in allen Welttheilen Verbreitung gefunden, wie sie der Ziegelindustrie den höchsten Nutzen gebracht, und wie sie endlich den Erfindern die ehrenvollsten Anerkennungen und Auszeichnungen erworben hat. Diese so bedeutsame und nützliche Erfindung ist nachträglich betreffs der Priorität angegriffen worden, und dieser Angriff hat die Aufhebung des preussischen Patentes zur Folge gehabt.

In Italien, wo der Ringofen im Jahre 1864 ebenfalls patentirt ist und wo mehrere bedeutende Gesellschaften die Ausbeutung des Patentes betrieben, drohte die Aufhebung des preussischen Patentes und die darauf hin angestrengte Klage wegen Aufhebung des italienischen Patentes grosse Verwickelungen hervorzurufen. Der Verfasser der Broschüre, Hr. Ingenieur Carl Reulaux in Turin, welcher sich der preussischen Erfinder und Patentinhaber in wärmster Weise annimmt, giebt Mittheilung von einer gerichtlichen Expertise, welche im Laufe des Processes stattgefunden, um die Originalität der Hoffmann'schen Erfindung zu untersuchen und festzustellen. Die ernannten Experten, drei namhafte italienische Ingenieure,

sprechen sich einstimmig für die Originalität der Hoffmann'schen Construction und gegen die Berechtigung zur Aufhebung des Patentes aus.

Referent erklärte nach dieser Uebersicht über den Inhalt der Reulaux'schen Broschüre den Hoffmann'schen und den Arnold'schen Ofen und gab zugleich eine Skizze derjenigen Oefen, welche als Vorläufer des Ringofens zu betrachten sind. Das Princip der continuirlichen Oefen beruht darauf, dass verschiedene Partien der im Ofen befindlichen Steine gleichzeitig verschiedenen Temperaturen ausgesetzt sind, aber der Reihe nach dieselben Stadien durchlaufen; hierzu ist nöthig, den Steinen eine relative Bewegung gegen das Feuer oder letzterem eine solche gegen die Steine mitzutheilen. Den ersten Weg schlug Borrie aus Commercy ein, der den Ofen als schräg liegende Röhre baute, in deren Mitte der Rost sich befand. Die zu brennende Ware wurde auf Waggons in den oberen Theil der Röhre eingeführt und rückte langsam nach dem unteren Ende vor, in der ersten Hälfte ihres Weges gar brennend, in der zweiten sich abkühlend. Dieser Ofen gestattete jedoch wegen des im Feuer leidenden Bewegungsmechanismus nur eine Chargirung mit leicht brennenden, wenig Hitze erforderlichen Waren.

Den zweiten Weg zur Realisirung des Princips schlugen Barbier in Paris, Arnold und Hoffmann ein. Barbier führte Schienen rings um den Ofen und auf diesen einen fahrbaren Rost. Hoffmann aber führte das Feuer im Inneren des Ofens herum, und erzielte dabei den grossen Vortheil, dass die frei durch den ganzen Ofen streichende Verbrennungsluft erst durch die gebrannte Ware zieht, diese abkühlt und selbst vorgewärmt zum Brennmaterial tritt, während die beim Brennprocess überschüssige Luft sowie die Producte der Verbrennung zum Vorwärmen der frischen Ware benutzt werden.

Wie die Führung des Feuers und der Luft beim Arnold'schen Ofen war, ist gegenwärtig der Angelpunkt der Frage. Derselbe besteht nur noch als Ruine und war überhaupt nie in Betrieb, zeigt jedoch in seiner Bauart die auffallendste Aehnlichkeit mit dem Hoffmann'schen. Der einzige in die Augen fallende Unterschied ist seine siebeneckige statt ringförmige Basis. Loeff, der ihn in Dingler's „Polytechn. Journal" beschreibt, spricht nicht von der Feuerung desselben, während Reulaux behauptet, dass noch Spuren der aussenliegenden Feuerung zu erkennen seien.

Hr. Büttner knüpfte an diesen Vortrag die Bemerkung, wie sehr es angezeigt sei, bei Ertheilung von Patenten ein contradictorisches Verfahren einzuhalten. Der Prioritätsstreit über die Erfindung der Ringöfen hätte nicht entstehen können, wenn Arnold Gelegenheit gehabt hätte, vor der Patentirung der Hoffmann'schen Erfindung seine etwaigen Ansprüche geltend zu machen. Ebenso bezeichnete Hr. Petersen den vorliegenden Fall als ein flagrantes Beispiel von der Mangelhaftigkeit des bisherigen Patentgesetzes und kritisirte die Behauptung Loeff's, dass kein Theil des Hoffmann'schen Ofens früher unbekannt gewesen sei. Jedenfalls sei nicht zu leugnen, dass die Anordnung des Hoffmann'schen Ofens durchaus von grösstem Erfolge gewesen sei.

Mannheimer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 125.)

Versammlung vom 14. April 1872. — Vorsitzender: Hr. C. Isambert. Schriftführer: Hr. F. Briegleb. Anwesend 27 Mitglieder, 3 Gäste.

Nach Mittheilung verschiedener bei dem Vorsitzenden eingegangener Schriftstücke, hauptsächlich Protokolle anderer Bezirksvereine und deren Gutachten über den Unterstützungsverein, stimmte die Versammlung zunächst einem Antrage des Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereines zu: „Der Mannheimer Bezirksverein wolle in Gemeinschaft mit den Darmstädter und Pfalz-Saarbrücker Vereinen im Herbst in Kaiserslautern gelegentlich der dortigen Industrieausstellung eine Versammlung abhalten."

Eine längere, lebhafte Discussion knüpfte sich an Mittheilungen des Hrn. Selbach über die vom Verein in der Angelegenheit der Patent-Gesetzgebung unternommenen Schritte, welche zu dem Schlusse führte, eine Commission zu ernennen, bestehend aus den HHrn. Dr. H. Briegleb, Löffler, Mohr, Schenk und Selbach, mit dem Auftrage, auf Grund der bereits statttgehabten Verhandlungen der Commission des Hauptvereines den Gegenstand zu berathen und etwaige weitere Gesichtspunkte aufzufinden, sowie hierauf basirende Vorschläge für das weitere Verhalten des Mannheimer Bezirksvereines gegenüber der erwähnten Frage diesem in einer möglichst bald abzuhaltenden Bezirksversammlung zu unterbreiten.

Den nächsten Gegenstand der Tagesordnung bildete der Vortrag des Vorsitzenden über die Rigi-Eisenbahn. Die Mittheilungen des Redners, welche er durch Zeichnungen und Photographien veranschaulichte, wurden von den Anwesenden mit grossem Beifall aufgenommen, und reihte sich an dieselben eine lebhafte Unterhaltung über diesen interessanten Bahnbau. Der Vortrag und die zugehörigen Zeichnungen sollen in einem der nächsten Hefte Platz finden.

Oberschlesischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 795.)

Sitzung vom 21. Februar 1871 in Morgenroth. — Vorsitzender: Hr. Thometzek. Schriftführer: Hr. Sommer. Anwesend 12 Mitglieder, 1 Gast.

Der Vorsitzende legte zur Erledigung des ersten Punktes der Tagesordnung eine von ihm nach Metermass ausgearbeitete Normalscala für gusseiserne Muffenröhren und eine von der Gleiwitzer Hütte eingesandte Scala vor, welche beide im Wesentlichen übereinstimmen. Um dieselben Modelle für Röhren mit verschiedenen Wandstärken verwenden zu können, schlugen die HHrn. Nack und Gier vor, als Normaldurchmesser die äusseren Durchmesser anzugeben, welcher Vorschlag allgemeinen Beifall fand. Hr. Richter übernahm schliesslich, eine Zeichnung für eine Muffenröhrenscala anfertigen zu lassen und dem Verein vorzulegen. —

Hr. Mayer berichtete über die Leroy'sche Composition zur Umhüllung von Röhren (Bd. XIV, S. 581), dass mit derselben in Borsigwerk im Allgemeinen gute Resultate erzielt worden seien; 12 Stunden nach Entfernung des Feuers unter den Kesseln sei noch Dampf in den Röhren vorhanden gewesen, woraus auf die geringe Wärmeleitung der Composition geschlossen werden kann. Dagegen scheine die Composition bei Dampfröhren, welche im Freien liegen, durch den Regen abgewaschen zu werden, während für die Verwendung derselben zur Umhüllung der Rohrleitungen für heissen Wind noch keine Erfahrungen vorliegen. —

Ferner sprach Hr. Sommer über

Kohlenseparationen

und berichtete, dass in Oberschlesien auf den Gruben die als schiefe Ebenen construirten Apparate allgemein Eingang gefunden haben. Die zur Separation der Kohlen verwendeten

gewalzten Stäbe erhalten entweder V- oder T förmigen Querschnitt. Nach der Entfernung der einzelnen Stäbe von einander werden die Kohlen in Stück-, Würfel-, Nuss- und Staubkohlen gesondert. Damit die Kohlen auf den schiefen Ebenen ohne mechanische Hülfsmittel herabgleiten, müssen die schiefen Ebenen bestimmte Steigungswinkel erhalten, welche von der Korngrösse der Kohlen und von den Reibungscoefficienten zwischen Kohlen und Eisen abhängig sind. Andererseits darf der Neigungswinkel der Rätterstäbe nicht zu gross gewählt werden, damit die Kohlen nicht zu grosse Geschwindigkeit erhalten und beim Aufschlagen zu sehr zerschlagen werden. Es haben sich folgende Neigungswinkel als am vortheilhaftesten herausgestellt:

für Stückkohlen 26 bis 28°,
- Würfelkohlen 30 bis 33°,
- Nusskohlen 35 bis 36°,
- Kleinkohlen 40 bis 45°.

Die grösseren Neigungswinkel werden bei milden oder nass geförderten Kohlen angewendet. Um auf demselben Rätter trockene und nasse Kohlen rättern zu können, sind in neuerer Zeit die ganzen Rätter zum Verstellen mittelst Schrauben eingerichtet worden, so dass man die Neigungswinkel innerhalb gewisser Grenzen variiren kann.

Der Vorsitzende bemerkte hierzu, dass für Nusskohlen die Zwischenräume zwischen den Rätterstäben sich leicht vollsetzen, wodurch die Separation unvollkommen wird, so dass für diese Kohlensorte Separationstrommeln vorzuziehen seien.

Derselbe Redner berichtete dann über

Verdampfungsresultate bei Dampfkesseln auf Godulla-Schacht der Paulusgrube.

Jeder der beobachteten sieben Kessel besteht aus einem Oberkessel von $1^m,25$ Durchmesser, $10^m,4$ Länge und einem mit demselben verbundenen Unterkessel von $0^m,65$ Durchmesser und $8^m,63$ Länge. Die Gesammtrostflächen betragen $20,1$ □^{m}, die Gesammtheizflächen $7 \cdot 45 = 315$ □^{m}. Der Versuch dauerte vom 17. Januar 1871, früh 6 Uhr bis zum 18. früh 6 Uhr.

Verbrannt wurden am 17. Januar von früh 6 Uhr bis Abends 6 Uhr 310 Ctr. Staubkohlen, und damit verdampft 83 cb^m Wasser oder mit 1 Pfd. Kohle $5,3$ Pfd. Wasser. Von Abends 6 Uhr bis zum 18. Januar früh 6 Uhr wurden verbrannt 230 Ctr. Staubkohlen und damit ebenfalls 83 cb^m Wasser verdampft, was pro 1 Pfd. Kohle $7,1$ Pfd. Wasser beträgt. Diese Differenz erklärt sich dadurch, dass der zum Speisen benutzte Injecteur in der Tagschicht die im Betriebe befindlichen sieben Kessel nicht genügend speisen konnte, daher der Wasserstand Abends 6 Uhr sich 8 bis 10^{cm} unter dem Morgens übernommenen Wasserniveau befand. Das fehlende Wasserquantum wurde bei dem geringeren Dampfverbrauch in der Nachtschicht wieder ersetzt. Im Durchschnitt wurden mit 540 Ctr. Staubkohlen $166,6$ cb^m Wasser oder mit 1 Pfd. Kohle $6,09$ Wasser verdampft. Die Dampfspannung betrug während des 24 stündigen Versuches ziemlich genau $4,35$ Atm., und es wurden betrieben:

a) in der Tagschicht:

1) Eine Wasserhebemaschine ohne Expansion und Condensation von 136^{cm} Kolben, $3^m,14$ Hub mit $2\frac{1}{2}$ Hüben pro Minute.

2) Eine Fördermaschine mit 2 Cylindern von $52^{cm},3$ Kolben, $1^m,41$ Hub, $3^m,14$ Seilkorb.

3) Eine dergl. von 41^{cm} Kolben, $1^m,25$ Hub, $2^m,5$ Seilkorb.

4) Eine Umtriebsmaschine von 28^{cm} Kolben, $0^m,56$ Hub mit 50 Umdrehungen pro Minute, zum Betriebe der Separation etc.

5) Eine dergl. von 56^{cm} Kolben, $0^m,94$ Hub, $\frac{1}{2}$ Expansion, zum Betriebe von zwei Luftcompressionspumpen, mit 48 Umdrehungen pro Minute.

6) Eine Dampfstationspumpe zur Wasserversorgung von ca. 4 Pferdestärken.

7) Eine Dampfmaschine der Gasanstalt von 1 Pferdest.

8) Ein kleiner Dampfhammer.

Mit den beiden Fördermaschinen wurden in der Tagschicht 5530 hl. Kohlen aus 120^m Teufe gefördert.

b) In der Nachtschicht.

Die unter 1, 5, 6, 7 aufgeführten Dampfmaschinen.

Das vom Injecteur angesaugte Wasser hatte + 1° R., und wurde zur Messung ein Wassermesser von Siemens & Halske angewendet.

Während der ganzen Dauer des Versuches wurde 6 mal die Schlacke von den Rosten gezogen.

Fernere Mittheilungen bezogen sich auf einen

Kessel von Pauksch & Freund in Landsberg a. d. W.

für die Bleicherei und Appreturanstalt von H. Schneider in Hansdorf in Schlesien (vgl. auch S. 408 d. Bds.).

Der Kessel besteht aus einem Cylinder von $1^m,88$ Durchmesser und $5^m,6$ Länge, welcher 96 Siederöhren von gleicher Länge und $6^{cm},5$ Durchmesser enthält. Der Kessel ist für 5 Atm. Ueberdruck gebaut, hat 130 □^{m} Heizfläche, $2,5$ □^{m} Rostfläche. Sein Gewicht beträgt 185 Ctr., das der Armaturen 65 Ctr.; die Anschaffungskosten, ohne Transport und Aufstellung, 3195 Thlr. Der Kessel ist seit 6 Monaten in ungestörtem Betriebe und gewährt gegen die früheren zwei einfachen Hochdruckkessel eine tägliche Kohlenersparniss von ca. 33 pCt. Das Speisewasser ist ein vorzügliches.

Hierauf referirte Hr. Nack über eine neue

Kesselconstruction von Julius Bergmann

in Hattingen a. d. Ruhr. Bei diesem Kessel verdampft 1 Pfd. aschenfreie Gruskohle $10,6$ Pfd. Wasser; $0^m,1$ feuerberührte Fläche pro Stunde $4,22$ Pfd. Wasser. Der Kessel hat 121 □^{m} Feuerfläche und ist ein combinirter Cornwall- und Field'scher Kessel.

Der Vorsitzende legte noch das abgeschnittene Rohrende eines Field'schen Kessels vor. In dasselbe hat sich unten Kesselstein angesetzt und ist dort festgebrannt, so dass das Rohr, obgleich es durch die Hitze Sprünge bekommen hatte, von dem Kesselstein dicht erhalten war.

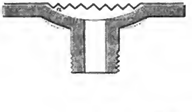
Ebenso legte Hr. Richter ein Stück Blech eines Kessels vor, welches über der Feuerung eines liegenden Woolf'schen Kessels herausgehauen worden war. Dasselbe zeigte in der Mitte eine Vertiefung und von der Mitte dieser Vertiefung ausgehende Sprünge. Die Erklärung hierfür wurde darin gefunden, dass sich an dieser Stelle des Bleches Kesselstein in dicker Schicht abgesetzt hatte, wodurch das Blech vom Wasser nicht mehr benetzt, daher ausgeglüht und durch den Dampfdruck ausgebaucht wurde.

Dann machte der Vorsitzende auf einen Fehler in der Construction vieler

Federmanometer

aufmerksam.

Der Winkel α, welchen die gewellte Federplatte vieler



Manometer mit dem Gehäuse bildet, ist in vielen Fällen zu spitz, daher verliert das Manometer seine Wirksamkeit, sobald sich nur ein wenig Kesselstein in diese Spitzen einsetzt. Es sei daher zweckmässig, die innere Begrenzung des Manometergehäuses so zu formen, wie in der Holzschnittskizze punktirt angegeben ist.

Endlich legte Hr. Nack noch einen Impermeator vor (S. 407 d. Bds.), mittelst dessen bei Dampfmaschinen nicht mehr der Cylinder geschmiert wird, sondern der Dampf im Dampfzuführungsrohre, wodurch eine wesentliche Ersparniss an Talg erzielt werde.

Sitzung vom 7. April 1872 in Kattowitz. — Vorsitzender: Hr. Nack. Schriftführer: Hr. Sommer. Anwesend 22 Mitglieder und 3 Gäste.

Der Verein besichtigte vor Eröffnung der Sitzung das reichhaltige Lager technischer Artikel des Hrn. Nack und erstattete in derselben Hr. Sommer Bericht über die Commissionssitzung in Morgenroth am 17. März cr. betreffend die

Bildung eines Unterstützungsvereines für deutsche Ingenieure.

Der Commission, bestehend aus den HHrn. Thometzek, Gier und Sommer, lagen bereits die Gutachten des westfälischen, des hannoverschen, des Aachener, des Pfalz-Saarbrücker und des Bezirksvereines an der Lenne über diese Frage vor.

Das Resultat der Berathungen der Commission ist in dem nachstehenden Antrage zusammenzufassen, den sie zu billigen bittet:

„1) Der Unterstützungsverein soll nicht den Charakter einer Versicherungsgesellschaft erhalten; er schliesst vielmehr jede Thätigkeit im Sinne der bestehenden Versicherungsgesellschaften principiell aus.

2) Der Unterstützungsverein sichert nicht Jedem eine im Verhältniss zu seinen Beiträgen stehende Summe rechtlich zu, sondern gewährt nur im Bedürfnissfalle eine Unterstützung, deren Umfang ein Verwaltungscomité bestimmt.

3) Principiell werden die Unterstützungen nur als zinsfreie Darlehen bewilligt. Dauernde Unterstützungen werden höchstens auf die Dauer eines Jahres bewilligt, können jedoch nach Ablauf desselben von Neuem gewährt werden. Ob und in welcher Weise gewährte Darlehen zurückgefordert werden sollen, hat das Centralcomité zu entscheiden.

4) Die Verwaltung wird durch die Bezirks- und Zweigvereine geführt, welche die eingehenden Anträge zunächst zu begutachten haben. Ueber die Anträge der Vereine beschliesst endgültig eine Centralcommission, welche der Generalversammlung in geheimer Sitzung Rechnung zu legen hat.

5) Die Zahlung der Beiträge ist obligatorisch für die jetzigen und künftigen Vereinsmitglieder. Die Höhe derselben bestimmt die Generalversammlung, und wird als Normalbeitrag 1 Thlr. pro Jahr vorgeschlagen, welcher Beitrag gleichzeitig mit dem Beitrage für den Verein an den Cassirer des Vereines zur Abführung an die Centralcommission entrichtet wird."

Die Commission fand den Statutenentwurf des Bezirksvereines an der Lenne mit den Statuten des Hauptvereines nicht vereinbar, da dieser Statutenentwurf eine Aenderung der Statuten des Hauptvereines involvirt. Sie hielt es aber entgegen den Ansichten anderer Bezirksvereine für eine Pflicht des Vereines deutscher Ingenieure, seine unverschuldet hülfsbedürftig gewordenen Mitglieder auf collegialische Weise zu unterstützen; um aber den Unterstützungsverein lebensfähig zu machen, fand sie es für nothwendig, dass die Zahlung der Beiträge für alle Mitglieder obligatorisch sei; die Zahlung des Beitrages von 1 Thlr. pro Jahr dürfte keinem Mitglied schwer fallen, selbst denen nicht, die voraussichtlich nie in die Lage kommen werden, eine Unterstützung beanspruchen zu müssen.

Diese Ansichten der Commission begegneten in der Versammlung lebhaftem Widerspruch. Hr. Nack bemerkte, dass bei dem ersten Auftauchen der Idee zur Gründung des Unterstützungsvereines man allgemein der Ansicht war, dass der Verein deutscher Ingenieure die Gründung eines solchen Vereines wol anregen, aber nicht selbst in die Hand nehmen, dieser Verein sich vielmehr unabhängig von jenem constituiren solle. Auch Hr. Rollmann war gegen die Gründung eines Unterstützungsvereines innerhalb des Vereines deutscher Ingenieure, weil für einen solchen Verein bisher noch kein statistisches Material vorliege, weil ferner die Mitglieder gegen Unfälle bei Unfallversicherungs-Gesellschaften sich versichern könnten, und endlich weil die Gründung eines solchen Vereines sich mit den Statuten des Hauptvereines nicht vertrüge; Redner war vielmehr der Ansicht, dass letzterer dahin wirken sollte, dass die Mitglieder bei einer Unfallversicherungs-Gesellschaft billigere Bedingungen erlangten, als gegenwärtig gestellt werden. Da schliesslich eine Einigung nicht zu erzielen war, so wurde auf Antrag des Hrn. Gier über die einzelnen Punkte des Commissionsantrages abgestimmt. Es erklärte sich die Majorität für die Punkte 1, 2, 3 und 4 des Commissionsantrages, während der Punkt 5 die Majorität nicht erhielt. Derselbe wurde vielmehr unter folgender veränderter Fassung angenommen:

5) Die Beiträge zu diesem Unterstützungsverein sind freiwillig. Jedes Mitglied des Vereines hat sich schriftlich unter Vorbehalt des Widerrufs zu erklären, ob, bzw. in welcher Höhe dasselbe zum Verein beisteuern wolle und diesen freiwilligen Beitrag an den Cassirer des Hauptvereines jährlich abzuführen.

Sächsisch-anhaltinischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 158.)

Versammlung vom 2. Juni 1872 in Mägdesprung. — Vorsitzender: Hr. v. Reiche. Schriftführer: Hr. Winkler.

Bezüglich des 1. Gegenstandes der Tagesordnung, die

Patentangelegenheit

betreffend, verlas der Vorsitzende das Circular des Cölner Bezirksvereines und dessen Concurrenzausschreiben, und theilte daran anknüpfend mit, dass sowol Arbeiten von Vereinsmitgliedern als von Nichtmitgliedern, seien sie Ingenieure oder nicht, prämiirt werden können. Der Cölner Bezirksverein habe bereits zur Prämiirung von Preisschriften 500 Thlr. disponibel. Es frage sich, will der sächsisch-anhaltinische Bezirksverein sich den Bestrebungen des Cölner anschliessen; ferner will er selbstständig in gleicher Weise wie der Cölner vorgehen oder diesen mit Mitteln zur Förderung seiner Zwecke in geeigneter Weise unterstützen?

Nachdem einerseits ein günstiger Erfolg des Vorgehens des Cölner Bezirksvereines in Frage gestellt, von anderen Seiten aber die Zweckmässigkeit der geschehenen Schritte anerkannt worden war, fand sich allgemeine Uebereinstimmung darin, dass es unzweckmässig sein würde, selbstständig mit einem Preisausschreiben in gleichem Sinne wie der Cölner Bezirksverein vorzugehen, vielmehr müsse diese Angelegenheit in einer Hand, in der des Cölner Bezirksvereines bleiben.

Der Vorschlag des Hrn. Wünsche, den Cölner Bezirksverein mit Geldmitteln zu unterstützen, wurde hierauf in der

Weise angenommen, dass demselben 50 Thlr. zur Disposition gestellt werden sollen.

Zum 2. Gegenstande der Tagesordnung übergehend, die

Vorbereitung zur Wiener Weltausstellung

betreffend, schilderte der Vorsitzende die Lage der Besucher der Pariser Ausstellung, welche zumeist den Mangel an Führern sehr empfunden hätten. Die Kataloge seien ungenügend für diesen Zweck gewesen, die Regierungsberichte und Ausstellungszeitungen seien zu spät erschienen. Dieser Mangel der Pariser Ausstellung müsse bei der Wiener verhütet werden, es müsse ein gedruckter Führer rechtzeitig herausgegeben werden, damit die Besucher sich schnell und leicht über das ihnen vorliegende Material zu orientiren im Stande wären. Entsende jeder Bezirksverein des Vereines deutscher Ingenieure für ein besonderes Fach möglichst lange vor Eröffnung der Ausstellung eine geeignete Persönlichkeit nach Wien, die schon bei der Aufstellung der Gegenstände ihre Studien machen könnte, so müsse es dem Zusammenwirken dieser sämmtlichen Deputirten möglich sein, in kurzer Zeit einen Führer zu entwerfen, der von grossem Nutzen für die Besucher der Ausstellung sein müsste.

Diesen Ausführungen entgegen hob Hr. Ziervogel hervor, dass für viele Branchen nur zu sehen, nicht die Herstellung zu beurtheilen sei, dass für diese und vorzugsweise für die chemische Industrie deshalb wenig auf Ausstellungen gelernt werden könne. Dennoch aber seien der verschiedenen Branchen zu viele, als dass für jede ein Deputirter nach Wien gesendet werden könne.

Auf die Bemerkung des Vorsitzenden, dass es nicht nöthig sei, für jede Branche einen Berichterstatter nach Wien zu senden, sondern nur für gewisse, führte Hr. Ziervogel weiter aus: es sei seines Erachtens Sache derer, welche für einzelne Fächer ein specielles Interesse haben, auf dem von dem Vorredner vorgeschlagenen Wege vorzugehen. Wer nicht Fachmann sei und dennoch für ein Fach ein besonderes Interesse habe, müsse sich zu seiner Belehrung an Fachleute wenden. Auch Hr. Lüders glaubte, dass die Idee des Vorsitzenden, so gut sie sonst sei, doch an ihrer Kostspieligkeit scheitern müsse. Es müsse den einzelnen Industriezweigen überlassen bleiben, in der empfohlenen Weise vorzugehen.

Da der Erwartung des Hrn. Ziervogel, dass der Vorstand des Vereines deutscher Ingenieure in Wien wie in Paris ein Bureau etabliren werde, welches jedem die Ausstellung besuchenden Vereinsmitgliede Rath und Hülfe jeder Art zu ertheilen zum Zwecke habe, durch die Bemerkung des Hrn. Winkler, dass nicht der Verein als solcher, sondern nur einzelne Mitglieder desselben für sich, aber unter Protection des Vereines deutscher Ingenieure für die Pariser Ausstellung diese Sache in die Hand genommen hätten, dass nach manchen unangenehmen Erfahrungen in Paris für Wien dergleichen weder vom Ingenieurvereine, noch von einzelnen Mitgliedern desselben beabsichtigt zu werden schiene, entgegengetreten wurde, schlug derselbe vor, den Hauptvorstand des Vereines zu ersuchen:

Derselbe möge in Wien ein Büreau etabliren, welches den Zweck hat, die die Ausstellung besuchenden Ingenieurvereins-Mitglieder zu unterstützen und ihnen in jeder, besonders aber in technischer Beziehung als Rathgeber an die Hand zu gehen, ohne mit dem Aussteller selbst, was ja dies Mal selbstverständlich wegfällt, zu thun zu haben.

Die Versammlung nahm diesen Antrag an.

Auf eine von Hrn. Lüders gestellte Frage wurde die

Verarbeitung von Kupferkies haltigem Spatheisenstein auf Roheisen

besprochen.

Es kommt in Neudorf in einzelnen Gangtrumen ein Spatheisenstein vor, welcher bis zu 3 pCt. Kupfer- und Schwefelkies in eingesprengten Körnern bis zur Haselnussgrösse enthält. Durch nasse Aufbereitung eine Separation zu bewirken, ist nicht ausführbar wegen zu geringer Differenz der specifischen Gewichte von Spatheisenstein und Kupferkies.

Das Erz als Kupferkies zur nassen Extraction zu benutzen, wird nicht rentabel sein, weil das geröstete Gut immer nur einen Gehalt von 0,8 pCt. Kupferoxyd = 0,638 pCt. Kupfer enthält. Für sich allein das Erz auf Roheisen von ordinärer Qualität (Zuschlagseisen für die Niederschlagsarbeit der benachbarten Bleiglanzverhüttung) zu verarbeiten, hat sich als unthunlich erwiesen, weil das resultirende Eisen bei Holzkohlenbetrieb zu schlecht im Flusse ist.

Zu den vorhandenen guten Erzen diese Qualität in kleinen Theilen zuzuschlagen, würde ebenfalls nicht räthlich sein. Eine Flammofenröstung in Pulverform mit entsprechenden Zuschlägen erscheint zu kostspielig, durch Schachtofenröstung und Auslaugung schwefelsaures Kupferoxyd zu entfernen, gelingt nicht, weil der im Erze vorhandene Gehalt von 2 bis 3 pCt. Kalk und Magnesia das schwefelsaure Kupfer zersetzt, so dass schwefelsaurer Kalk und Magnesia in Lösung gehen, während Kupferoxyd zurückbleibt. Angeregt durch einen Bericht des Hrn. Dr. Burkart im „Berggeist“ (1871, No. 30) „über die magnetische Separation von titanhaltigen Magneteisensteinen in Queheck“, machte man den Versuch, durch den Magneten die durch das Rösten magnetisch gewordenen reinen Spathkörner von den Kupferkieskörnern nach vorheriger Zerkleinerung zu trennen, was sich auch ganz gut anliess, als man aus einer Quantität von 500 Gr. 81,5 pCt. dem Magneten Folgendes und 18,5 pCt. demselben nicht Folgendes erhielt. Die Kupferbestimmung ergab indess, dass ersteres noch 0,24 pCt., letzteres nur 0,65 pCt. Kupfer enthielt. Dies mangelhafte Resultat einer theoretisch richtigen Sache erklärt sich dadurch, dass dem Magneten manches Körnchen folgte, welches an der einen Ecke reinen Spath, an der anderen aber noch etwas Kupferkies enthielt, ebenso umgekehrt solche Körner zurückblieben, welche der Magnet nicht gerade am rechten Punkte erfasste. Der dicht mit einander verwachsene Zustand des Fossils lässt also auch diesen Weg als wenig vollkommen, wenn auch nicht als hoffnungslos erscheinen, denn ein Stein mit 0,25 pCt. Kupfer ist schon zu verschmelzen. Man wandte sich nun wieder dem chemischen Wege zu und hat jetzt versuchsweise 200 Ctr. Buckauer Kiesabbrände mit angeblich 6 bis 8 pCt. Schwefeleisen, aus Altenhundener Kiesen herrührend, angefahren, um dem Kalkgehalte entsprechende Schwefelsäure zuzuführen und die Zersetzung des gebildeten Schwefelkupfers zu verhüten. Man wird auch, um Chlorkupfer zu bilden, einen Zusatz von Steinsalz versuchen. Diese so gemischte Beschickung soll in einem 5m,65 hohen Schachtröstofen mit Holzkohlenklein wie gewöhnlich geröstet und durch Monate langes Berieseln in freien Haufen extrahirt werden. Referent versprach später über die Resultate dieses Versuches zu berichten.

Berichtigung zu Heft 3.

In der Berechnung auf Seite 195 ist durch ein Versehen des Referenten der Verlust durch Rostfall u. s. w. zweimal, bei Aufstellung des Gehaltes der Kohlen an nutzbaren Bestandtheilen und ausserdem direct in Abzug gebracht worden. Der theoretische Heizeffect des Kessels stellt sich danach nicht auf 79, sondern auf 65,3 pCt.

Gedruckt bei A. W. Schade (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ZEITSCHRIFT

DES

VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. **Band XVI. Heft 8.** **Augustheft.**

Abhandlungen.

Absperrschieber und Feuerhahn für Wasserleitungen unter hohem Druck.

Von **C. Mauck**, Ingenieur in Dresden.

(Hierzu Tafel XVII.)

A. Absperrschieber.

Die bei Wasserleitungen bisher in Anwendung gebrachten Absperrschieber sind so construirt, dass beim Abschliessen der Röhrenöffnung der Schieberkörper künstlich gegen beide Dichtungsflächen angedrückt wird. Man bewirkt dies entweder durch keilförmige Gestaltung des Schieberkörpers oder durch im Inneren desselben angebrachte Spannfedern, Keile, Kegel etc. Bei den keilförmigen Schiebern ist der Schieberkörper aus dem Ganzen, bei den übrigen Arten besteht er aus mehreren Theilen.

Das künstliche Anpressen hat aber Uebelstände im Gefolge, denn bei nicht vorsichtiger Behandlung solcher Schieber werden die Schieberkörper übermässig festgeklemmt, und dadurch nicht allein die Schraubenspindeln und Schraubenmuttern, sondern auch die Dichtungsflächen leicht beschädigt.

Meiner Meinung nach lassen sich diese Nachtheile durch den von mir construirten, in Fig. 1 bis 3, Taf. XVII, dargestellten Schieber, welchen ich einen freien Schieber nennen möchte, vermeiden. Ich gehe nämlich von der Ansicht aus, der in den modernen Wasserleitungen vorhandene Druck sei gross genug, um den Schieberkörper genügend fest gegen die Dichtungsflächen anzudrücken, und es bedürfe daher einer künstlichen Anpressung nicht. Zur Begründung dieser meiner Ansicht verweise ich auf die nachstehende kleine Tabelle.

Röhrendurchmesser:	Druckhöhe:	Druck auf den Schieber in Kilogramm:
150^{mm}	30^{m}	530
300 -	-	2120
400 -	-	3770
550 -	-	7127
700 -	-	11,546.

Hierauf fussend habe ich den Schieberkörper aus dem Ganzen construirt, die Schieberflächen *ab*, *cd* resp. die Dichtungsflächen *ef*, *gh* aber nicht unter einen Winkel, sondern parallel zu einander gestellt und zwischen den beiden Dichtungs- und Schieberflächen je 1^{mm} Spielraum gelassen. Dieser Spielraum verhindert ein Festklemmen des Schieberkörpers zwischen den Dichtungsflächen. Innerhalb des 2^{mm} betragenden Spielraumes kann der Schieberkörper mit Leichtigkeit in der Richtung der Röhrenaxe hin- und hergeschoben werden, so dass er das eine Mal, je nach der Richtung des Druckes, welcher auch auf ihn wirkt, an die Dichtungsfläche *ef* oder *gh* angepresst wird. Diese leichte Beweglichkeit wird dadurch ermöglicht, dass der Ausschnitt *i, k, l, m*, in welchem die Mutter lose sitzt, an seinen inneren Flächen, ebenso wie die Mutter an ihren äusseren Flächen, glatt bearbeitet ist, und in Folge dessen der Schieberkörper um je 1^{mm} nach jeder der Dichtungsflächen gleiten kann, ohne das Bestreben zu haben, die Schraubenmutter und Schraubenspindel seitlich verschieben zu wollen.

Diese Freiheit des Schiebers, innerhalb der Dichtungsringe je nach Bedarf hin- und herrücken zu können, ist die Haupteigenthümlichkeit meines Schiebers.

Die Wirkungsweise desselben ist folgende. Ist der Schieber geöffnet und beginnt man ihn zu schliessen, so wird der Schieberkörper, sobald er in das Röhrenlichte eintritt, durch den Wasserstrom an die entsprechende Dichtungsfläche angeschoben und bis zum vollständigen Abschluss mehr und mehr an dieselbe angepresst. Bei diesem Herabgleiten schiebt der Schieberkörper alle Unreinigkeiten, welche möglicherweise auf der Dichtungsfläche sitzen, vor sich her und sichert sich so den dichten Schluss. Seitlich wird der Schieberkörper nur durch die geraden Wände *w*, *w* des Gehäuses gesichert. Am unteren Ende hat der Schieberkörper ein Paar Füsschen *v*, *v*, welche das Herabschrauben der-

selben begrenzen; man kann dieselben aber auch weglassen, wenn dafür an das Ende der Schraubenspindel s eine Mutter aufgeschraubt und durch einen Stift befestigt wird.

Das Schiebergehäuse besteht aus zwei Theilen, dem unteren Haupttheile, welcher die Dichtungsringe enthält und der darauf geschraubten Haube.

Die Dichtungsringe sind kräftig gehaltene Bronzeringe, welche fertig geschliffen in die vorher ausgedrehten und mit Mennigkitt ausgestrichenen Nuthen des Schiebergehäuses vorsichtig eingepresst werden. Alle Theile, welche Bewegungen ausgesetzt sind, werden, um ein Rosten zu verhüten, von Bronze oder Rothguss hergestellt. Ist der Schieber geschlossen, und es wechselt die Druckrichtung der Art, dass auf der Seite, wo früher der grössere Druck war, ein geringerer eintritt, so wird der Schieberkörper durch den Ueberdruck und vermöge seiner freien Beweglichkeit an die entgegengesetzte Dichtungsfläche herangeschoben werden und daselbst zum Abschluss gelangen. Zwei derartig contruirte Schieber von je 190^{mm} Durchmesser habe ich bei Gelegenheit der Beseitigung der Dresdener Wasserhäuser am Postplatz und an der Mauer in die Weisseritzwasserleitung einschalten lassen, und es haben sich dieselben, trotz des schmutzigen Weisseritzwassers, durch sehr leichten Gang und dichten Abschluss als besonders praktisch erwiesen. Der an der Mauer eingeschaltete Schieber wurde vor der Verlegung einer Druckprobe von 15 Atmosphären unterworfen, und gab dabei zu irgend einer Ausstellung keine Veranlassung.

B. Feuerhahn.

Bei der Anlage neuerer Wasserleitungen ist man mit Recht bestrebt gewesen, eine grosse Anzahl Wasserentnahmestellen in Form von Feuerhähnen an den Rohrleitungen anzubringen, um einerseits bei ausbrechender Feuersgefahr das Wasser an nahe gelegenen Punkten erlangen, andererseits das Bespritzen der Strassen ohne Beihülfe von Wasserwagen bewirken zu können. Die Wasserleitungen grösserer Städte werden deshalb mit Feuerhähnen so reichlich bedacht, dass es sehr nothwendig erscheint, diese Apparate so einfach und solide als möglich herzustellen, um einer erheblichen Anzahl fortlaufender und kostspieliger Reparaturen vorzubeugen.

Die meisten der bis jetzt in Anwendung gebrachten Feuerhähne lassen jedoch noch so manches zu wünschen übrig, und bei der Wichtigkeit des Gegenstandes kann das Bestreben nach Verbesserung nicht unberechtigt erscheinen.

Ich bin bemüht gewesen, einen im Nachstehenden näher beschriebenen Feuerhahn zu construiren, Fig. 4 bis 7, Taf. XVII, welcher sich selbstthätig entwässert, keine Stopfbuchse besitzt und bei richtiger Behandlung fast keiner Reparatur bedarf.

Bei den jetzt üblichen Feuerhähnen kommen häufig Reparaturen

1) am Ventil,
2) an der Schraubenspindel,
3) an der Entwässerungsvorrichtung (sofern eine solche vorhanden) und
4) an der Stopfbuchse vor.

Die Reparaturen am Ventil werden in der Hauptsache dadurch veranlasst, dass man zur Abdichtung Leder- oder Gummischeiben, also Substanzen verwendet, welche leicht vergänglich sind und deshalb nach einer Reihe von Jahren erneuert werden müssen. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, habe ich den Ventilsitz von Rothguss, das Ventil durchaus von Bronze construirt, demnach Körper gewählt, welche einer schädlichen Veränderung durch die Zeit nicht unterworfen sind. Das conisch gearbeitete Ventil *a* erhält der gleichmässigen Führung wegen drei Führungsleisten *b*; der ebenfalls conisch ausgedrehte Ventilsitz *c* ist in das Gehäuse von unten eingeschraubt.

Die Schraubenspindel wird häufig, wie die Erfahrung gelehrt hat, dadurch beschädigt, dass das Ventil oder dessen Führung in dem gewöhnlich von Gusseisen construirtem Gehäuse festrostet, und zum Oeffnen des Ventiles eine Kraftanstrengung erforderlich wird, welche in der Regel eine Beschädigung der Schraubenspindel zur Folge hat. Angesichts dieser Thatsache habe ich für das Ventilgehäuse *d* nicht Gusseisen, sondern Messing gewählt, um so jedem Festrosten des Ventiles im Gehäuse vorzubeugen. Die Schraubenspindel ist, wie die Zeichnung ergiebt, kräftig gehalten, um auch einer ausnahmsweise unberechtigt starken Inanspruchnahme genügenden Widerstand entgegen zu setzen. Damit die Führung der Spindel eine sichere sei, ist der Hals des Gehäuses, in welchem die Mutter *e* eingeschnitten, ziemlich lang gebaut, auch der obere Theil *g* des Halses, sowie der Theil *f* der Spindel mit Schraubengängen nicht versehen, sondern glatt gehalten, in Folge dessen der Hals an dieser Stelle die Spindel dicht umschliesst und so das Eindringen von Schmutz in die Mutter abhält.

Die Entwässerungsvorrichtungen sind vielfach zu complicirt construirt oder zu unsolid gearbeitet und versagen deshalb in vielen Fällen. Um eine jederzeit sichere und selbstthätige Entwässerung zu erreichen, habe ich die Bronzespindel in der Richtung *h*, *i*, *k* durchbohrt, so dass bei geschlossenem Ventil das im Steigerohr etwa befindliche Wasser auf diesem Wege zum Abfluss gelangen muss.

Die Stopfbuchsen der Feuerhähne bedürfen nach Verlauf einiger Jahre neuer Liederungen, und es ist hierzu nöthig, entweder die Feuerhähne aufzugraben, was zeitraubend und für den Verkehr störend ist, oder denselben eine Construction zu geben, wodurch die Stopfbuchse dicht unter die Erdoberfläche zu liegen kommt und auf diese Weise ohne Aufgrabung zu erreichen ist. Diese so construirten Feuerhähne werden aber sehr kostspielig. Ich habe deshalb bei dem von mir entworfenen Feuerhahn den Verschluss, welchen die Stopfbuchse zu bewirken hat, durch einen an der Schraubenspindel befindlichen Ansatz *l* hervorgebracht. Wird nämlich die Schraubenspindel in der Richtung

von rechts nach links gedreht, so bewegt sich dieselbe nach oben, das Ventil öffnet sich und die untere Oeffnung *h* des Entwässerungscanales tritt in die Schraubenmutter ein. Nach einigen weiteren Umdrehungen legt sich der etwas conisch gearbeitete Spindelausatz *l* wasserdicht an den gleichfalls conisch abgedrehten Vorsprung *m*, *m* an und verhindert so das Durchschlüpfen des Wassers. In diesem Moment ist das Ventil vollständig geöffnet und wird vermitelst der Führungsleisten *b*, *b* vor etwaiger Verschiebung, welche das heftig durchströmende Wasser hervorrufen könnte, bewahrt. Bewegt man nun die Schraubenspindel von links nach rechts, so geht dieselbe abwärts und drückt mit ihrem Kopfe *n* das Ventil auf den Ventilsitz fest. Damit sich aber das Ventil *a* nicht auf dem Sitz *c* drehe, sondern nur festgedrückt werde, ist auf das Ventil *a* ein Cylinder *o* aufgegossen, in welchem sich der Kopf der Spindel einlegt und darin frei drehen kann. Durch die Wände dieses Cylinders sind zwei Schrauben *p*, *p* geschraubt, welche dazu dienen, bei aufwärts gehender Bewegung das Ventil sicher empor zu heben und dies nicht allein dem Wasserdruck zu überlassen.

Bei dem soeben beschriebenen Feuerhahn bestehen alle Theile, welche Bewegungen unterworfen sind, aus Metallen, die keiner schädlichen Oxydation, wie z. B. das Eisen, unterworfen sind; die Entwässerung ist eine sehr einfache und selbstthätige, und ausserdem wird dieser Feuerhahn wenig schwer und daher billig. Die in Dresden angefertigten Exemplare kosteten pro Stück:

12 Thlr.		das messingene Ventilgehäuse sammt Inhalt,
3	-	die nöthigen Schrauben,
6	-	das Standrohr mit messingenem Bayouettverschluss,
Summa 21 Thlr.		

Dresden, im April 1872.

Die Locomotivsysteme der Gegenwart und deren Abarten.

Bearbeitet von **B. Kässner.**

(Hierzu Tafel XVIII.)

(Fortsetzung von Seite 117.)

Die umstehende Tabelle enthält in Fortsetzung der früher gegebenen Mittheilungen die Abmessungen und einige andere Angaben über Schnellzug-Locomotiven mit zwei gekuppelten Achsen. Sämmtliche hier aufgeführten Maschinen, mit Ausnahme von No. 17 und 30, laufen auf Bahnen von gewöhnlicher Spurweite, und finden sich genauere Beschreibungen eines Theiles derselben in dem laufenden Jahrgange des „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens".

Die mit einem * bezeichneten befanden sich im Jahre 1867 auf der allgemeinen Ausstellung zu Paris.

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge in Westfalen.

Von **Aug. Gerhardt.**

(Hierzu Tafel XI bis XIV nebst Blatt 4.)

(Fortsetzung von Seite 377.)

II. Ablaugung der Erze mit Salzsäure. Salzsäurelaugerei.

Wie erwähnt, hat die Stadtberger Gewerkschaft zwei Hütten zur Ablaugung der Erze mit Salzsäure eingerichtet, die sogenannte obere und mittlere Hütte. Erstere verarbeitet die Erze, welche aus dem Kohlhagen von Grube Minna gewonnen werden, und können darin ca. 700,000 bis 800,000 Ctr. Erze abgelaugt werden. Die mittlere Hütte ist kleiner eingerichtet und verlaugt die Erze, welche von Grube Oskar gewonnen werden, und kann man darin 180,000 bis 200,000 Ctr. ablaugen. Zur Erläuterung der Einrichtung dieser Hütten sind die Zeichnungen, Taf. XIII und XIV, beigefügt, und mag hier noch Folgendes erwähnt werden.

Jede dieser Hütten hat zwei Sohlen. In der oberen Sohle liegen die zum Ablaugen der Erze nöthigen Kästen, und in der unteren Sohle die zum Sammeln, Klären und Fällen der Laugen nöthigen Bassins oder Kästen. Die Ablaugekästen haben auf der oberen Hütte verschiedene Grösse und sind nach dem zur Disposition stehenden Raume getheilt. Auf der mittleren Hütte haben diese Kästen gleiche Grösse. Alle Kästen sind dort $1^m,57$ (5 Fuss) tief, aus 50^{mm} (2 Zoll) starken rothbuchenen Dielen (ohne Einfuge) und mit einer 315 bis 390^{mm} (12 bis 15 Zoll) starken Lettenlage umstampft, durch welche sie wasserdicht werden. Durch angebrachte Spreizhölzer wird der Zusammenhalt hergestellt. 155^{mm} (6 Zoll) über der Sohle ist ein sogenannter blinder Boden aus 26^{mm} (1 Zoll) starken, 155 bis 210^{mm} (6 bis 8 Zoll)

No.	Bahn und Fabrik	Lage der Cylinder	Lage der Schieberstange	Lage der Rahmen	Radstand	Triebraddurchmesser	Kolben Durchmesser	Kolben Hub	Rostfläche	Heizfläche der Feuerbuchse	Heizfläche der Rohre	Anzahl der Rohre	Mittlerer Kesseldurchmesser	Dampfdruck	Adhäsionsgewicht	Locomotivgewicht im Dienst	Locomotivgewicht leer
		Entfernung von Mitte zu Mitte															
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	qm	qm	qm	Stück	mm	Atm.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
	a. Eine Kuppelachse hinter der Feuerbuchse.																
16	London-South-West. Bahnwerkstatt 1869	1817	915	1292	4400	2135	430	560	1,70	14,48	91,26	240	1167	8,85	467,3	691	—
17	Great-South- und West. Bahnwerkstatt Indricore, Dublin, 1869	700	120	1350	4498	1983	407	560	1,64	8,66	83,6	174	1245	—	449	657	594,4
18	Friedrich-Franz. Mecklenburg, Sächsische Maschinenfabrik, Chemnitz, 1864	1852	902	1220	4395	1830	407	560	1,25	8,50	77,0	193	1258	8,5	454	—	—
19	Gr. Belg. Central. Ges. St. Leonard, Liége, 1869	Ausseit.	Ausseit.	Inseit.	4900	2084	440	600	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	Sächsische Staats. Sächsische Maschinenfabrik, Chemnitz, 1870	1852	902	1220	4230	1864	407	560	1,35	8,56	76,56	198	1230	8	480	709	—
21	Desgl. andere Linie Desgl. 1871	Ausseit.	Inseit.	Inseit	3800	1550	407	560	1,55	7,70	84,26	—	—	8	518	728	—
22	Rheinische. A. Borsig, Berlin, 1869	desgl.	desgl.	desgl.	4117	1676	407	560	—	8,92	86,4	171	—	—	446,4	672	610
23*	Belgische. Ges. John Cockerill, Seraing, 1867	Inseit	desgl.	Ausseit.	4630	2000	430	560	3,07	10,06	79,22	208	1286 1260	9	452,8	675	606
24	Chicago-North-West. Bahnwerkstatt. G. W. Cussing, Chicago, 1869	Ausseit.	desgl.	Inseit.	6400	1728	381	560	—	—	—	—	1200	—	—	—	—
	b. Beide Kuppelachsen vor der Feuerbuchse.																
25 a	Paris-Orleans. Bahnwerkstatt Ivry, 1868	1940	2350	1280	3914	1982	407	648	1,3	6,90	125,4	180	1220	8,85	—	680	600
25 b*	Desgl. desgl. 1867	Ausseit.	Ausseit	Inseit.	4000	2020	420	650	1,4	8,13	128,78	179	1240	9	484	—	—
26 a	Paris-Lyon-Mittelmeer. Bahnwerkstatt, 1868	1883	2300	1258	4003	2002	419	665	1,3	7,46	117,6	164	1250	8,16	519,2	710	630
26 b	Desgl. desgl. 1866	1900	2302	1255	3975	1987	440	650	1,49	7,42	116,63	164	1250	8,16	503,5	—	—
27	Französische West. Köchlin & Co., Mühlhausen, 1866	980	2070	1800	4000	1910	420	560	1,32	6,45	85,33	156	1170	8,71	459	621	560
28*	Paris-Lyon-Mittelmeer. Bahnwerkstatt, 1867	Inseit.	Inseit.	Inseit. Auss.	4600	1800	420	560	1,26	7,40	91,28	158	1236	7,5	436	573	469
29	Russische. Schneider & Co., Creusot. 1868	1930	1020	2480 1334	5800	2100	440	600	2,304	10,14	113,15	180	1330	—	422	780	—
30*	Great-Eastern. Desgl. 1867	—	—	—	4572	2165	406,5	610	1,44	7,38	97,12	190	1200	10,5	450	—	—

breiten buchenen Brettern gelegt, welcher zum Absetzen der Schlämme aus den Laugen dient. Zum Ablassen der Lauge ist ein Röhrenstück eingelegt, an welchem sich vorn hölzerne Hähne befinden, durch welche die Lauge in die Gerinne und von da weiter geführt wird. Das Uebertragen der Lauge erfolgt durch hölzerne Schöpfräder, deren Construction aus der beigefügten Zeichnung, Blatt 3, Fig. 6 und 7, ersichtlich ist. Auf der oberen Hütte sind zwei, auf der mittleren Hütte nur ein Schöpfrad vorhanden. Jedes Rad hat $4^m,_{39}$ (14 Fuss) Durchmesser und 32 Zellen von 314^{mm} (12 Zoll) Breite. Die Hubhöhe beträgt $3^m,_{45}$ (11 Fuss), und wird die Lauge durch Rinnen auf die Kästen geführt. Die gewöhnliche Umgangsgeschwindigkeit dieser Räder ist 4 bis 5 Umdrehungen in der Minute, und werden damit bei 155^{mm} (6zölliger) Eintauchung der Schaufel in die Lauge pro Minute 495 bis 620 l. (16 bis 20 Cubikfuss) Lauge gehoben, wozu etwa $0,_{43}$ bis $0,_{62}$ Pferdestärken erforderlich sind.

Das Entkupfern der Laugen geschieht in runden Bassins, welche wie die Kästen aus 50^{mm} (2 Zoll) starken buchenen Dielen zusammengestellt und ebenfalls mit blauem Letten umstossen sind. Um die Lauge in Bewegung zu setzen, weil dadurch das Fällen des Kupfers schneller vor sich geht, sind sie mit einer Rührvorrichtung versehen, welche mit Wasser- oder Dampfkraft in Umdrehung versetzt wird oder auch durch zwei Mann bewegt werden kann. Zum Ablassen der entkupferten Lauge ist über den Boden der Rührer eine hölzerne Röhre eingelegt, welche in einen tiefen Sumpf (Pumpensumpf) mündet, aus welchem die Lauge durch Pumpen dem Betriebe wieder zugeführt wird. Taf. XIV, Fig. 6, zeigt die horizontale Ansicht eines Rührers; Fig. 4 den verticalen Durchschnitt nach *A*, *B* in Fig. 6; Fig. 5 denselben nach *C*, *D*.

Da die kupferhaltige Lauge vor der Fällung häufig durch Erzschlämme etc. verunreinigt ist, und um diese Unreinigkeiten nicht mit in das gefällte Kupfer zu bringen, sind zur Klärung, aber auch zur Ansammlung der Lauge mehrere Reservesümpfe angelegt, aus welchen die Lauge durch Pumpen gehoben wird.

Zum Betriebe der Schöpfräder, Rührer und Pumpen dient auf der oberen Hütte ein Wasserrad von $4^m,_{39}$ (14 Fuss) Durchmesser, $1^m,_{05}$ (3 Fuss 4 Zoll) Schaufellänge, $0^m,_{31}$ (1 Fuss) Kranzbreite und 40 Schaufeln. Das Wassergefälle beträgt $2^m,_{35}$ ($7\frac{1}{2}$ Fuss) und macht das Rad $4\frac{1}{2}$ bis 5 Umgänge pro Minute. Die mittlere Hütte wird durch Maschinenkraft betrieben.

Die hüttenmännische Zugutemachung der Erze durch Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure wird in folgende Arbeiten eingetheilt:

1) Zerkleinen oder Walzen der Erze.
2) Füllen der Kästen mit Erz.
3) Behandlung der Erze mit Salzsäure.
4) Leeren der abgelaugten Erzkästen.
5) Fällung der kupferhaltigen Laugen.
6) Aufbereitung der Cementkupfer.
7) Schmelzen und Garmachen der Cementkupfer.

1. Zerkleinern oder Walzen der Erze.

Die von den Gruben gewonnenen Erze sind von verschiedener Grösse und haben mehr oder weniger grosse Festigkeit. Um sie nun vortheilhaft zu verhütten, wird es nöthig, sie aufzubereiten. Man will den höchsten Kupfergehalt aus dem Erz in der kürzesten Zeit mit dem wenigsten Salzsäureaufwand extrahiren, und um dies zu erreichen, darf dasselbe weder zu grob, noch zu fein sein. Ist ersteres der Fall, so durchzieht die Lauge die Erzstücke nicht, und bleibt das Kupfer zurück; ist hingegen das Erz zu fein, so vermag die Lauge nicht durchzudringen und löst unvollständig. Die vortheilhafteste Grösse ist 9 bis 12 cb" ($\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Cubikzoll).

Auf beiden Hütten geschieht das Zerkleinen der Erze durch Walzen, welche durch Dampfkraft in Betrieb gesetzt werden. Auf der oberen Hütte sind eine Steinbrechmaschine, zwei Walzenpaare von 550^{mm} (21 Zoll) Durchmesser und ein Walzenpaar von 390^{mm} (15 Zoll) Durchmesser und 315^{mm} (12 Zoll) Breite angelegt, welche durch eine 3pferdige Dampfmaschine betrieben werden. Mit diesen Vorrichtungen können in 24 Stunden 2400 bis 2600 Ctr. Erz gewalzt werden. Ausser diesen ist 1866 noch eine Dampfmaschine zum Walzen der Erze und Hochheben der abgelaugten Erze angelegt, jedoch noch nicht in Betrieb gesetzt, weil nach der bisherigen Erzförderung das eine Walzwerk nicht genug zu arbeiten hat, und das Hochheben der abgelaugten Erze durch Menschenhände billiger ist. Auf der mittleren Hütte ist ein Walzenpaar von 520^{mm} (20 Zoll) Durchmesser, ein zweites von 390^{mm} (15 Zoll) Durchmesser und 315^{mm} (12 Zoll) Breite angelegt, mit welchen in 24 Stunden 1100 bis 1200 Ctr. Erz gewalzt werden können.

Die Einrichtung und der Gang dieser Walzarbeit ist folgender:

Die von den Gruben gewonnenen Erze werden in eiserne Förderwagen zu 10 Ctr. Fassung direct auf das Walzwerk gefördert. Die grösseren Stücke gehen von hier der Brechmaschine zu oder werden zerschlagen, die kleineren Stücke hingegen werden durch eine Separationstrommel geführt, welche 13^{mm} ($\frac{1}{2}$ Zoll) im Durchmesser grosse Löcher hat. Aus der Trommel wird das Erz auf ein grösseres Walzenpaar geführt, geht hier durch, fällt in eine zweite Separationstrommel, welche die Graupen auf das kleinere Walzenpaar führt, wo sie entweder laugfähig sind, oder nochmals durch eine Hebevorrichtung in die Höhe gehoben und gewalzt werden. Die durch die Brechmaschine zerkleinten Stücke gehen ebenfalls durch eine Separationstrommel und von dieser auf ein Walzenpaar.

2. Füllen der Kästen mit Erz.

Die zerkleinten Erze gehen direct von der Walze in Förderwagen oder Karren zur Hütte in die Erzlaugkästen. Beim Füllen der Kästen wird beachtet, dass die Erze möglichst gattirt und locker eingestürzt werden, damit die Lauge jedes einzelne Erzstückchen umschliessen und dadurch gleichmässig lösen kann. Es ist

daher das Auftreten bei Ausgleichung der Oberfläche zu vermeiden. Die gewöhnliche Füllhöhe ist $0^{m},94$ (3 Fuss); da jedoch nach dem Cubikinhalt der Kästen das Gewicht der Erze bestimmt wird und hier lockerer als durch Einschaufeln liegt, so wird das Erz 26^{mm} (4 Zoll) höher genommen. Ein Cubikmeter gewalztes Erz wiegt durchschnittlich nach Entfernung der Grubenfeuchtigkeit 125 bis 140 kg. (1 Cubikfuss 76 bis 77 Pfd.). Da die Kästen der oberen Hütte nicht gleich gross sind, so ist auch ihr Erzgewicht verschieden und beträgt 277 bis 1040 bis 2117. Ctr. Auf der mittleren Hütte hingegen sind die Kästen gleich gross, und beträgt das Erzgewicht 573 Ctr.

Die bei dem Walzen der Erze beschäftigten Arbeiter haben Gedingearbeit und erhalten für das Walzen von 100 Ctr. Erz 16 bis 17 Sgr. Durch dieselben Arbeiter wird auch das Füllen der Kästen besorgt, und erhalten sie für 100 Ctr. Erz auf der oberen Hütte 3,74 Sgr., auf der mittleren Hütte, wo es steil zu transportiren ist, 5,24 Sgr.

Betriebsplan des Ablaugens der Erze mit

Datum	Kasten No. 1	Kasten No. 2	Kasten No. 3	Kasten No. 4	Kasten No. 5	Kasten No. 6	Kasten No. 7
1.			Cementirte Lauge von No. 6 und 2. Säure		Saure Lauge von No. 12	Abgewässert und Ausgefahren	
2.						Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 7	
3.				Cementirte Lauge von No. 7 und 1. Säure	Cementirt	Cementirt	Abgewässert und Ausgefahren
4.					Saure Lauge von No. 13	Saure Lauge von No. 9	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 13
5.					Cementirt	Cementirt	Cementirt, saure Lauge von No. 14
6.	Abgewässert				Cementirte Lauge von No. 6 und 1. Säure	Cementirte Lauge von No. 13 und 1. Säure	
7.	Ausgefahren	Abgewässert					Cementirt
8.	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 4	Ausgefahren	Abgewässert	Cementirte Lauge von No. 3 und 2. Säure			Cementirte Lauge von No. 13 und 1. Säure
9.	Cementirt	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 8	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 5		Cementirte Lauge von No. 13 und 2. Säure	Cementirte Lauge von No. 14 und 2. Säure	
10.	Saure Lauge von No. 9						
11.		Cementirt	Cementirt				
12.	Cementirt	Saure Lauge von No. 10	Saure Lauge von No. 7				Cementirte Lauge von No. 8 und 2. Säure
13.	Cementirte Lauge und 1. Säure	Cementirt	Cementirt	Abgewässert			
14.		Cementirte Lauge von No. 13 und 1. Säure	Cementirte Lauge von No. 4 und 1. Säure	Ausgefahren			
15.				Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 5.	Abgewässert		
16.					Ausgefahren	Abgewässert und Ausgefahren	
17.	Cementirte Lauge von No. 7 und 2. Säure	Cementirt			Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 1	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 7	Abgewässert und Ausgefahren

3. Behandlung der Erze mit Salzsäure.

Der Plan, nach welchem gewöhnlich das Ablaugen der Erze geführt wird, beruht darauf, dass man zuerst die schwache Lauge auf das Erz wirken lässt, welchem dann später die stärkeren saueren Laugen folgen. Die Verschiedenheit der Erze in ihrem Naturzustande und die dadurch sich ergebende verschiedene Zusammensetzung der Lauge bewirken, dass das Ablaugen nicht immer nach gleichem Verfahren oder Vorschriften unternommen werden kann, oft muss das eine oder andere verändert oder auch erneuert werden. Sämmtliche Laugen bleiben so lange in Arbeit, bis es sich zeigt, dass sie wegen ihrer Unreinheit weniger auf das Erz wirken; sie werden dann durch frische Laugen ersetzt. Es mag hier für das später Folgende bemerkt werden, dass man unter schwacher Lauge solche versteht, welche nicht mehr stark sauer, und unter starker Lauge, solche, die frisch angesäuert ist.

Das gewöhnliche Ablaugeverfahren, wozu nachstehender tabellarisch aufgestellter Betriebsplan der mittleren Hütte als Uebersicht dienen soll, ist folgendes:

Salzsäure der mittleren Stadtberger Hütte.

Kasten No. 8	Kasten No. 9	Kasten No. 10	Kasten No. 11	Kasten No. 12	Kasten No. 13	Kasten No. 14	Datum
			Cementirte Lauge und 1. Säure	Saure Lauge von No. 6			1.
				Cementirt			2.
Cementirte Lauge von No. 12 und 2. Säure				Cementirte Lauge von No. 5 und 1. Säure			3
					Abgewässert und Ausgefahren		4.
	Cementirte Lauge von No. 6 und 2. Säure	Cementirte Lauge von No. 5 und 2. Säure			Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 14	Abgewässert und Ausgefahren	5.
			Cementirte Lauge von No. 6 und 2. Säure		Cementirt	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 1	6.
				Cementirte Lauge von No. 13 und 2. Säure	Saure Lauge von No. 2	Cementirt	7.
					Cementirt	Saure Lauge von No. 3	8.
Abgewässert und Ausgefahren					Saure Lauge von No. 3	Cementirt	9.
Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 9	Abgewässert und Ausgefahren				Cementirt	Cementirte Lauge von No. 1 und 1. Säure	10.
Cementirt	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 10	Abgewässert und Ausgefahren			Cementirte Lauge von No. 1 und 1. Säure		11.
Saure Lauge von No. 11	Cementirt	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 11	Abgewässert und Ausgefahren				12.
Cementirt	Saure Lauge von No. 4	Cementirt	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 4				13.
Cementirte Lauge von No. 2 und 1. Säure	Cementirt	Saure Lauge von No. 12	Cementirt	Abgewässert	Cementirte Lauge von No. 10 und 2. Säure		14.
	Cementirte Lauge von No. 11 und 2. Säure	Cementirt	Saure Lauge von No. 5	Ausgefahren		Cementirte Lauge von No. 11 und 2. Säure	15.
		Cementirte Lauge von No. 9 und 1. Säure	Cementirt	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 6			16.
			Cementirte Lauge von No. 10 und 1. Säure	Cementirt			17.

Datum	Kasten No. 1	Kasten No. 2	Kasten No. 3	Kasten No. 4	Kasten No. 5	Kasten No. 6	Kasten No. 7
18.		Cementirte Lauge von No. 13 und 2. Säure	Cementirte Lauge von No. 13 und 2. Säure	Cementirt	Cementirt	Cementirt	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 13
19.					Saure Lauge von No. 8	Saure Lauge von No. 14	Cementirt
20.	Abgewässert			Cementirte Lauge von No. 7 und 1. Säure	Cementirt		Saure Lauge von No. 1
21.	Ausgefahren	Abgewässert			Cementirte Lauge von No. 12 und 1. Säure	Cementirt	
22.	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 3	Ausgefahren	Abgewässert			Cementirte Lauge von No. 14 und 1. Säure	Cementirt
23.		Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 8	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 4				Cementirte Lauge von No. 14 und 1. Säure
24.	Cementirt						
25.	Saure Lauge von No. 12	Cementirt		Cementirte Lauge von No. 14 und 2. Säure			
26.	Cementirt	Cementirte Lauge von No. 9 und 1. Säure	Cementirt		Cementirte Lauge von No. 14 und 2. Säure	Cementirte Lauge von No. 2 und 2. Säure	
27.	Cementirte Lauge von No. 11 und 1. Säure		Cementirte Lauge von No. 6 und 1. Säure				
28.							Cementirte Lauge von No. 8 und 2. Säure
29.		Cementirte Lauge von No. 9 und 2. Säure					
30.	Cementirte Lauge von No. 8 und 2. Säure			Abgewässert			
31.				Ausgefahren		Abgewässert	

Auf die mit frischem Erz gefüllten Kästen wird zuerst eine kupferhaltige, mehr oder weniger stark saure Lauge von einem abgelaugten Erzkasten gebracht, und zwar so viel, dass die Lauge 52 bis 80^{mm} (2 bis 3 Zoll) über der Oberfläche des Erzes steht. Diese Lauge soll sich theils abstumpfen, theils aber auch noch Kupfer aufnehmen. In Folge ihrer sauren Beschaffenheit wirkt sie in kurzer Zeit auf das Erz, zerstört zunächst die kohlensauren Verbindungen, die Kohlensäure entweicht in Blasen und setzt dadurch das Ganze in eine Art kochende Bewegung, welche um so stärker ist, je saurer die Lauge ist, und je mehr kohlensaure Verbindungen im Erze sind. Vom Anfange ist die Lauge trübe, oft schlammig und ist dies um so mehr, je unreiner und lettiger die Erze sind, wird aber nach dem Abscheiden der Kohlensäure klarer. Nach ein bis zwei Tagen kommt die Lauge mehr in Ruhe, ist fast neutral und hat von dem Erz $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ pCt. Kupfer aufgenommen. Bleibt sie noch längere Zeit auf dem Erze stehen, so bildet sich auf der Oberfläche der Lauge nach und nach eine hellbläulich grüne, oft schleimige Haut, welche um so früher zum Vorschein kommt, je höher der Kupfergehalt in der Lauge und in dem Erze ist. Bei geringhaltigem Erz, wo auch die Lauge einen geringeren Kupfergehalt hat, zeigt sich die Haut höchst selten. Sie besteht aus einer basischen salzsauren Verbindung, welche 39,13 pCt. Kupferoxyd und 24,50 pCt. Eisenoxyd enthält. Diese Verbindung löst sich nicht in Wasser, wol aber in saurer Lauge. Das beigemengte Eisenoxyd bildet sich zuerst als eine Haut auf der Oberfläche der Lauge. Durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Atmosphäre wird das Eisenchlorür in Eisenoxyd verwandelt, und die frei werdende Salzsäure verbindet sich mit anderen Bestandtheilen. Ueber dieser Haut bildet sich ähnlich das basische Kupferchlorid, und zwar in um so grösserer Menge, je länger die Lauge auf dem Erze steht. Es wird zwar noch ein Einwirken der Lauge auf das Erz bemerkt, jedoch geschieht dies nur auf Kosten dieser

Kasten No. 8	Kasten No. 9	Kasten No. 10	Kasten No. 11	Kasten No. 12	Kasten No. 13	Kasten No. 14	Datum
				Saure Lauge von No. 13	Abgewässert und Ausgefahren		18.
Cementirte Lauge von No 4 und 2. Säure	Cementirte Lauge von No. 4 und 2. Säure				Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 14	Abgewässert und Ausgefahren	19.
		Cementirte Lauge von No. 7 und 2. Säure		Cementirt		Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 1	20.
				Cementirte Lauge von No. 5 und 1. Säure	Cementirt	Cementirt	21.
			Cementirte Lauge von No. 6 und 2. Säure		Saure Lauge von No. 2	Saure Lauge von No. 3	22.
					Cementirt		23.
Abgewässert und Ausgefahren					Cementirte Lauge von No. 7 und 1. Säure	Cementirt	24.
Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 5						Cementirte Lauge von No. 1 und 1. Säure	25.
Cementirt	Abgewässert und Ausgefahren						26.
Saure Lauge von No. 7	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 11	Abgewässert und Ausgefahren		Cementirte Lauge von No 3 und 2. Säure			27.
		Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 11	Abgewässert				28.
	Cementirt		Ausgefahren		Cementirte Lauge von No. 8 und 2. Säure		29.
Cementirt	Saure Lauge von No. 13	Cementirt	Mit Erz gefüllt, saure Lauge von No. 4			Cementirte Lauge von No. 9 und 2. Säure	30.
Cementirte Lauge von No. 9 und 1. Säure		Saure Lauge von No. 13					31.

Verbindung, und um die Arbeit nicht zu verlängern, wird die Lauge, wenn sich diese Erscheinung zeigt, abgelassen und entkupfert.

Auf das Erz wird dann eine zweite halbgesättigte Lauge genommen, welche nach ihrer sauren Beschaffenheit mehr oder minder stark das Erz angreift. Nach ein bis zwei Tagen ist sie neutral und kommt dann zur Cementation. Zur Beschleunigung der Lösung, oder um der Lauge frische Angriffspunkte zu geben, werden diese, wie auch die späteren Laugen, alle 24 Stunden mindestens 1 Stunde lang umgepumpt. Man öffnet hierbei die Ablasshähne, führt die Lauge im Gerinne zum Schöpfrad, welches sie in die Höhe hebt, und führt sie im Gerinne wieder auf denselben Kasten.

Von jetzt ab wird das Erz mit verdünnter Salzsäure behandelt. Es soll jedoch erst Einiges über die Zusammensetzung oder Zubereitung der Laugen angeführt werden. Um eine schnelle und wirksame Lösung des Kupfers von dem Erz mit dem geringsten Aufwand an Salzsäure zu erzielen, ist auf eine gewisse Reinheit und Schwere der Lauge zu halten. Nach der Erfahrung ist die Lauge am wirksamsten bei 10 bis 15 Grad B. Schwere. Ist sie leichter, so greift sie wenig an; ist sie schwerer, so ist sie auch unreiner und löst ebenfalls wenig. Am stärksten würde die Lauge das Erz angreifen, wenn stets reines Wasser mit Salzsäure versetzt würde, da jedoch dazu gleiche Volumen von Wasser und Salzsäure nöthig sind, um sie bis auf 10 Grad Schwere zu bringen, und dadurch grosse Mengen von Salzsäure verwendet würden, so behält man die frisch bereitete Lauge in Arbeit und verändert sie nur dann, wenn sie zu schwer und unrein geworden ist. Durch diese fortwährende Benutzung wird sie aber durch Aufnahme von Eisenchlorür, Kalk und Thonerde stark verunreinigt und deshalb mit der Zeit der Arbeit entzogen. Gewöhnlich wird zur Verdünnung der Salzsäure cementirte Lauge (Mutterlauge) genommen, und zwar zu 15 bis 18 Ctr. Säure etwa 9275 Liter (300 Cubikfuss) Lauge.

Um eine gleichmässige Mischung zu haben, wird die Lauge zuerst auf den Erzkasten gebracht, von dort wieder nach dem Schöpfrade geführt, während die Salzsäure im Gerinne durch einen Gummiheber zugebracht wird. Das Schöpfrad hebt dann Beides wieder auf den betreffenden Erzkasten. Man nennt diese Lauge Rohlauge.

Bei der Behandlung der Erze mit der Rohlauge wirkt letztere schnell auf das Erz und bringt in der ersteren Zeit ein Aufkochen (Arbeiten) hervor, welches sich aber nach und nach wieder verringert, so dass die Lauge nach drei, höchstens vier Tagen ruhig auf dem Erze steht. Der Kupfergehalt im Erze beträgt gewöhnlich noch ½ pCt., und da diese Lauge nur schwach löst, so wird das Erz zum zweiten Male mit Rohlauge digerirt. Die Zubereitung dieser Lauge ist ähnlich der vorigen. Auf das Erz wirkt sie mehr oder minder stark und steht nach zwei bis drei Tagen ruhig. Von jetzt ab wird das Erz auf Kupfer untersucht; giebt die Probe 0,25 pCt., so wird das Erz als entkupfert betrachtet. Gewöhnlich genügt ein zweimaliges Aufgeben von Rohlauge, doch kommt es auch vor, dass das Erz zum dritten Male mit Rohlauge behandelt werden muss; letzteres ist besonders der Fall, wenn die Lauge zu unrein und dadurch schwerer geworden ist. Selbst wenn bei solcher Lauge der Säurezusatz gesteigert wird, ist die Wirkung nicht so erfolgreich, als wenn sie leichter gehalten wird.

Die in Arbeit gewesene Rohlauge kommt zur weiteren Abstumpfung auf frische Erzkästen und geht von da zur Cementation.

Es mag hier erwähnt werden, dass man zur Beschleunigung der Auflösung versucht hat, comprimirte Luft durch das Erz und die Lauge gehen zu lassen, um dadurch die an dem Erz befindlichen Letten abzuwaschen und der Lauge reine Angriffspunkte zu geben, aber auch, um das Eisenchlorür höher zu oxydiren oder in Eisenoxyd zu verwandeln, wobei Salzsäure frei wird und das Eisenoxyd sich an und auf das Erz setzt. Wenn auch das Letztere sich nicht so vortheilhaft bewährt hat, weil durch die spätere saure Lauge das Eisenoxyd theils wieder gelöst wird, so ist doch durch das Abwaschen der Letten das Erz ein bis zwei Tage früher abgelaugt worden, und wird deshalb das Verfahren auf der mittleren Hütte noch angewendet.

Die abgelaugten Erze werden zunächst, da nach dem Ablassen der Lauge noch ein Theil kupferhaltige Lauge anhaftet und eingesogen ist, abgewaschen oder abgewässert. Man benutzt hierzu gewöhnlich cementirte kupferfreie Lauge. Diese wird durch ein Schöpfrad oder durch eine Pumpe gehoben, im Gerinne nach einem auf dem Erz stehenden hölzernen 390 bis 470^{mm} (15 bis 18 Zoll) hohen Bottich geführt, und wird von hier aus das Erz 8 bis 10 Stunden lang mit einer hölzernen Wurfschaufel besprengt. Damit möglichst jedes Erzstückchen berührt wird, lässt man die Lauge in der ersteren Zeit ablaufen und nimmt sie wieder auf die Kästen, später bleibt sie in denselben stehen, bis sie gefüllt sind. Wegen ihres höheren Kupfergehaltes geht diese Lauge zur Cementation. Zuletzt wird das Erz mit Wasser besprengt. Ist Mangel an Lauge, so wird zum Abwässern auch reines Wasser genommen und dieses Wasser nach der Cementation zu frischer Lauge benutzt. Diese Wasser sind zwar durch etwas Eisen, Kalk u. s. w. verunreinigt, immer aber noch sauer, 8 bis 9 Grad schwer, und gebrauchen fast keinen höheren Salzsäurezusatz als die gewöhnliche cementirte Lauge, um auf die gewünschte Schwere zu kommen.

4. Leeren der abgelaugten Erzkästen.

Die abgewässerten Erze werden in Transportwagen geschaufelt, deren eine Stirnwand oben in Scharnieren hängt und zum Ausstürzen der Erze aufgeschlagen werden kann; in diesen werden sie zur Halde geschafft. Da der Erzplatz beengt ist, so werden jetzt die Wagen mittelst einer Hebevorrichtung durch Dampfkraft oder Menschenhände in die Höhe gehoben. Die Arbeiten sind in Gedinge gegeben, und werden für 100 Ctr. Erz 15 Sgr. auszufahren und 6½ Sgr. in die Höhe zu heben gezahlt.

5. Fällung der kupferhaltigen Lauge.

Die erhaltenen und zur Cementation kommenden Laugen sind in ihrer Zusammensetzung verschieden und werden einzeln auf galvanischem Wege durch Blecheisen in Cementirkästen, die, wie erwähnt, mit einer Rührvorrichtung versehen sind, entkupfert. Um eine vortheilhafte Fällung zu haben, wird dabei hauptsächlich beachtet, dass:

1) die Lauge nicht mit feinen Erzschlämmen gemengt ist, weil nicht allein dadurch das Cementiren langsam vorschreitet, sondern auch das gefällte Cementkupfer unreiner wird. Sind die Laugen von unreiner Beschaffenheit, so bringt man sie zuvor in Reservesümpfe zum Klären;

2) darf die Lauge nicht zu sauer, aber auch nicht ganz neutral sein, weil im ersteren Falle zu viel Eisen consumirt wird und im letzteren Falle der Process langsam vorschreitet und man ein feineres, mehr schlammiges Cementkupfer erhält, welches später höhere Zugutemachungskosten beansprucht;

3) dass sich in dem Rührer genug Eisen befindet, dasselbe locker liegt, und wenn sich Kupfer angesetzt hat, dieses durch Aufziehen des Eisens davon befreit wird, damit es wieder frische Berührungsfläche erhält, deshalb wird auch die Lauge in fortwährender Bewegung erhalten;

4) dass die Lauge, wenn das Kupfer ausgeschieden ist, von dem Eisen abgelassen wird, damit durch die saure Beschaffenheit der Lauge nicht unnöthig Eisen gelöst wird.

Der Gang des Cementirens der Laugen ist folgender:

Man lässt die Lauge in die in Bewegung gesetzten Rührer laufen, so dass sie bis 210^{mm} (8 Zoll) vom oberen Rande gefüllt sind. Nach kurzer Zeit wirkt das Eisen auf die in der Lauge enthaltene Kupferchlorürverbindung, zerlegt diese, die dadurch frei werdende Salzsäure ver-

bindet sich mit dem Eisen zu Eisenchlorür, welches sich in der Lösung vertheilt, das Kupfer scheidet sich metallisch aus und setzt sich mehr oder weniger fest an das Eisen ($CuCl + Fe = Cu + FeCl$). Dieser Process geht so lange vor sich, als noch Kupfer in der Lauge und das nöthige Eisen vorhanden ist. Das Fällen des Kupfers aus 9275 bis 12,360 Liter (300 bis 400 Cubikfuss) Lauge beansprucht gewöhnlich 15 bis 24 Stunden.

Um sich über die Entkupferung der Lauge zu vergewissern, hält man einen blank gescheuerten Eisenstab in die Lauge. Zeigt sich an demselben ein braunrother Ansatz, so ist das Kupfer noch nicht gefällt, bleibt er hingegen blank, so ist das Kupfer niedergeschlagen. Im letzteren Falle bleibt die Lauge ½ Stunde ruhig stehen, damit sich die feinen Cementtheilchen absetzen, worauf dann die Lauge abgelassen wird.

Ist die Lauge stark mit Eisenchlorür angereichert, so zeigen sich in dem letzten Drittel der Cementirzeit, wenn das meiste Kupfer gefällt ist, eine schmutzige, dem Kalkwasser ähnliche Färbung und ein voluminöser weisser Niederschlag, welcher nach einer Untersuchung aus Eisenoxydulhydrat besteht und in verdünnter Salzsäure leicht löslich ist. Der Kupfergehalt der Lauge im Cubikmeter beträgt 5,45 Kilogrm. (0,33 Pfd. im Cubikfuss), und es geht die Fällung dann langsam. Diese Erscheinung zeigt sich besonders bei kalter Witterung und giebt zu erkennen, dass die Lauge schwer und unrein ist.

Die cementirte Lauge wird Mutterlauge genannt und geht dem Laugbetriebe wieder zu, oder wird, wenn sie unrein ist, auf die Halde gebracht. Lässt man sie ruhig in Berührung mit Luft stehen, so bildet sich auf der Oberfläche ein unlösliches Präcipitat von basischem Eisenchlorid.

Nach einer Untersuchung der zu cementirenden Lauge von 15,7 Grad B. Schwere, von welcher 1 Cubikmeter 1168,2 Kilogrm. (1 Cubikfuss 70,8 Pfd.) wog, enthielt in 100 Gewichtstheilen:

	a) der oberen Hütte	b) der mittleren Hütte
Kupferchlorür . . .	1,550	1,583
Eisenchlorür	10,333	7,829
Chlorcalcium	1,753	4,921
Schwefelsaure Kalkerde	0,700	0,096
Chloralumin	1,221	0,710
Chlor	0,030	0,006
Wasser	84,413	84,855
	100,000	100,000.

Dieselbe Lauge nach dem Cementiren war 1¼ Grad B. leichter geworden und hielten 100 Gewichtstheile:

Eisenchlorür	11,520	9,870
Chlorcalcium	1,741	4,634
Schwefelsaure Kalkerde	0,500	0,091
Chloralumin	1,206	0,895
Chlor	0,217	0,001
Wasser	84,816	84,489
	100,000	100,000.

Vergleicht man die Resultate dieser Laugenuntersuchung, so ergiebt sich, dass durch die Fällung des Kupfers das frei gewordene Chlor annähernd ebenso viel Eisen aufgenommen hat, als Kupfer ausgeschieden ist, während die anderen Bestandtheile fast dieselben geblieben sind.

Zur Controle des Laugbetriebes werden alle zu cementirenden Laugen auf ihre Schwere, Kupfergehalt u. s. w. untersucht, und werden die durchschnittlich erhaltenen Resultate in nachstehender Tabelle auf Seite 503 und 504 angeführt.

Hiernach sind auf 100 Ctr. durchschnittlich von der oberen Hütte 3990 Liter (129 Cubikfuss) Lauge und von der mittleren Hütte 4510 Liter (146 Cubikfuss) Lauge oder zu 100 Pfd. Kupfer 5250 Liter (167,7 Cubikfuss) Lauge zu cementiren gewesen. Dass dieses Laugenquantum auf beiden Hütten nicht gleich ist, hat seinen Grund in der feineren oder gröberen Beschaffenheit der in Arbeit genommenen Erze. Dass weiter der Kupfergehalt der Lauge mit dem Ausbringen nicht ganz gleich ist, mag in der Probe selbst liegen.

Zur Fällung des Kupfers aus der Lauge benutzt man nur Blechabschnitte, weil damit ein viel reineres grobkörniges Cement erhalten wird als mit anderen Fällungsmitteln. Der Verbrauch an Blecheisen überschreitet die theoretisch erforderliche Menge sehr, und liegt dies in der sauren Beschaffenheit der Laugen und in dem am Blech ansitzenden Rost. Die später angehängte Betriebstabelle giebt den wirklichen Eisenverbrauch an.

Man hat versucht, das Kupfer aus der Lauge durch einen aus geröstetem Schwefelkies und Rotheisenstein dargestellten Eisenschwamm nieder zu schlagen, ist jedoch immer wieder auf Blecheisen zurückgekommen, weil das durch Gusseisen u. s. w. gefällte Cement viel unreiner und schlammiger war und dadurch später grössere Zugutemachungskosten verursachte. Zur Darstellung des Eisenschwammes hatte man eigens einen Generator mit Flammofen erbaut, in welchem die Gase aus Holzkohlen erzeugt wurden. Das Reduciren im Flammofen ging gut, nur bildete sich durch die beigemengten Erden mehr oder weniger Schlacke, die dann später, wenn damit gefällt wurde, mit in das Cementkupfer überging und dieses verunreinigte.

Das gefällte Cementkupfer bleibt in dem Rührer und wird erst herausgenommen, wenn sich eine grössere Menge angesammelt hat. Nöthig ist es, dass vor dem Zulassen der frischen Lauge das darin befindliche Eisen aus dem Cement gezogen wird, weil es sonst, wenn sich mehr Cement ansammelt, fest brennt oder Knoten bildet, welche später sich nicht mit Vortheil aufbereiten lassen.

6. Aufbereitung der Cementkupfer.

Wird das Cement aus dem Rührer genommen, so wird zunächst das noch dabei befindliche Eisen von dem Kupfer getrennt. Man benutzt hierzu eine Trommel von Kupferblech, welche auf 100 Quadratcentimeter 240 Löcher von 1mm,5 Durchmesser (pro Quadratzoll 16 Löcher von 2 Linien Durchmesser) hat. Durch eine in ihrer

Hütte	Jahr	In Arbeit genommene Erze Ctr.	Cementirtes Laugenquantum Cubikmeter (Cubikfuss)	Schwere der Lauge Grad B.	Gehalt in 100 Cubikcentimeter Lauge an Kupfer Grm.	Durch die Probe wurde gefunden an Kupfer in Summa Pfd.	Dargestellt wurde an Kupfer in Summa Pfd.	1 Cubikfuss Lauge hielt nach der Probe Pfd.	1 Cubikfuss Lauge hielt nach dem Ausbringen Pfd.
1. Obere Hütte	1865	525,882	22,771 (734,551)	15,1	0,85	369.705	328,117	0,500	0,440
	1866	590,738	21,269 (686,110)	16,1	0,98	368,922	423,515	0,527	0,617
	1867	510,792	20,480 (660,640)	16,4	0,85	352.102	438,403	0,533	0,663
	1868	510,802	20,563 (663,320)	17,3	0,84	342,701	462,609	0,516	0,697
	1869	546,462	23,795 (767,570)	16,8	0,93	446,553	492,359	0,582	0,641
	Summa	2,724,676	108,878 (3,512,190)	16,3	0,87	1,879,983	2,145,002	0,535	0,610
2. Mittlere Hütte	1865	158,124	7,415 (239,200)	13,7	0,85	125,151	127,340	0,520	0,532
	1866	175,863	8,147 (262,800)	16,8	0,92	150,250	153,663	0,570	0,580
	1867	173,173	7,924 (255,600)	16,1	0,89	128,589	132,294	0,503	0,518
	1868	170,754	7,626 (246,000)	15,4	0,85	127,515	131,985	0,518	0,537
	1869	168,875	7,279 (234,800)	14,5	0,90	133,984	149,245	0,570	0,635
	Summa	846,789	38,391 (3,512,190)	15,9	0,87	665,489	694,527	0,538	0,560
Summa summarum		3,571,465	147,269 (4,750,590)	15,9	0,87	2,545,472	2,839,529	0,536	0,597

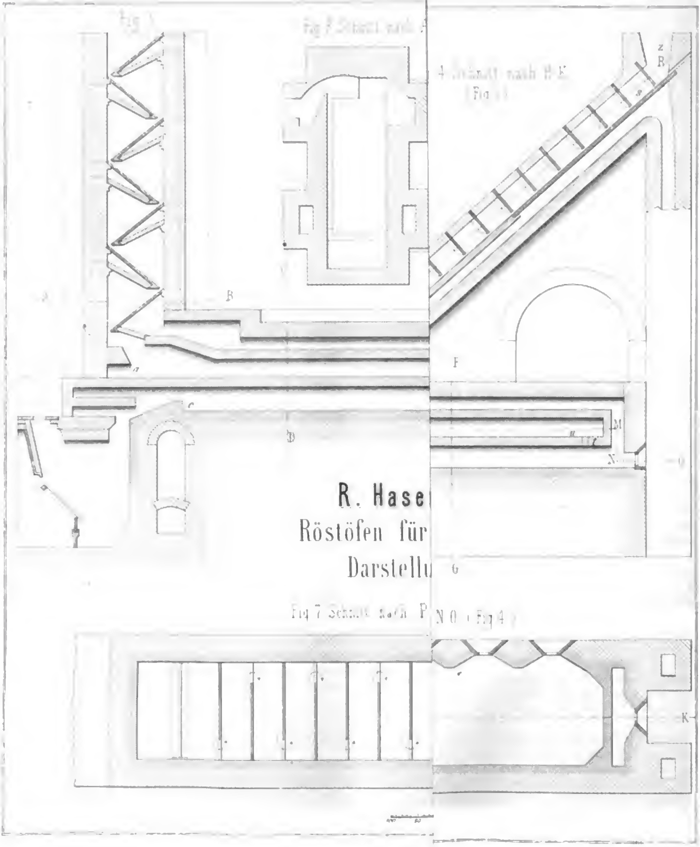
Mitte liegende Achse wird sie in einem hölzernen Kasten, welcher mit Wasser gefüllt ist, bewegt. Zum Eintragen des Cementes dient eine Oeffnung in der Trommel, welche durch eine Thür geschlossen werden kann. Auf Taf. XIV in Fig. 7 und 8 ist diese Trommel abgebildet.

Bei Benutzung der Trommel bringt man ein bestimmtes Quantum von dem gefällten Cementkupfer in dieselbe, schliesst die Oeffnung und bringt das Ganze in eine drehende Bewegung. Hierbei wird zuerst das feinere Cementkupfer abgeschieden, es sammelt sich in dem Wasserkasten, später wird durch die fortwährende drehende Bewegung das an dem Eisenblech fest sitzende Kupfer abgelöst, welches theils durch die Löcher geht, theils mit dem Blecheisen in der Trommel zurückbleibt, von wo es dann durch die Oeffnung herausgenommen und ausgehalten wird. Das Eisen geht der Niederschlagsarbeit wieder zu. Das abgetrommelte Cementkupfer enthält noch Blecheisentheilchen, Eisenoxyd, Graphit, Salzsäure und erdige Beimengungen, und um diese möglichst zu entfernen, wird es in reinem Wasser gewaschen. Man benutzt hierzu ähnliche Gräben, wie bei dem Waschen der Cementkupfer von der Schwefelsäure-Laugerei, auch benutzt man eine ähnliche Kratze. Die Manipulation beim Waschen ist einfach. Ein Arbeiter, welcher zwei Gräben bedient, trägt in jedem Graben 90 bis 120 Liter (3 bis 4 Cubikfuss) Cement und lässt Wasser darüber laufen, wobei er mit der Kratze das Cement fortwährend in dünnen Lagen durcharbeitet, bis das Wasser ohngefähr 155^{mm} (6 Zoll) über dem Cemente steht. Hierauf bleibt das Ganze kurze Zeit ruhig stehen, wonach man das Wasser ablaufen lässt. Diese Operation wird sechs- bis neunmal wiederholt oder so lange, bis das Waschwasser, mit einem Tropfen aufgelösten Blutlaugensalzes versetzt, keine Trübung giebt. Die erhaltenen Waschwasser führt man in grosse Sümpfe und lässt hier die Schlämme ruhig absetzen. Die klaren Wasser führt man in's Freie. Durchschnittlich sind zu 1 Liter Cement 30 Liter Wasser zum Waschen nöthig. Diese grosse Wassermenge, welche viel Eisenchlorür u. s. w. enthält und deshalb nicht in's Freie gelassen werden darf, wird mit Kalkwasser gereinigt. Man hat wol versucht, durch den Druck einer Wassersäule auf das Cement oder durch Aenderung der Gräben eine Verminderung der bedeutenden Wassermenge zu erreichen, ist jedoch immer wieder zu der alten Methode zurückgegangen, weil das Cement entweder nicht ganz rein oder zu fein wurde, welches beides den späteren Arbeiten nachtheilig ist.

Die durchschnittliche Leistung eines Arbeiters beim Waschen des Cementes beträgt im Tag 435,5 Pfd. reines Cement und das Arbeitslohn pro Centner 2,2 Sgr.

Bei dem Waschen werden durchschnittlich von 100 Pfd. Cementkupfer 49,3 pCt. reines Cement und 83,6 Pfd. Schlämme erhalten.

Das gewaschene Cement hat eine hellglänzend kupferrothe Farbe, läuft an der Luft sehr bald an und wird braunroth, ist von krystallinischer Structur und mehr oder minder gemengt mit Eisenblechtheilchen,



R. Hase
Röstöfen für
Darstellu

Eisenrost u. s. w. In Folge der schnellen Oxydation und der beigemengten Chlorüre erwärmt es sich sehr leicht, wenn es längere Zeit trocken liegen bleibt, brennt sich und bildet eine feste Masse. Da sich dadurch viel Kupferchlorid bildet, welches sich bei der späteren Schmelzhitze leicht verflüchtigt, wird das Cement gewöhnlich in Wasser angesammelt. Das Festbrennen erfolgt um so früher, je unreiner das Cement von der Wäsche kommt.

Nach einer Untersuchung enthält das frisch gewaschene Cementkupfer in 100 Gewichtstheilen von

	1) der oberen Hütte	2) der mittleren Hütte
Kupfer	63.600	61,950
Eisen	2,450	4.300
Schwefelsäure	1.543	2,503
Chlor	0,494	0,741
Kiesel-, Kalk- und Thonerde	1,600	1,100
Wasser	30,200	29.400
	99,687	99,894.

oder im trockenen Zustande

Kupfer	82,60	80,16
Eisen	3,18	5,43
Schwefel	0,80	1,26
Chlor	0,64	0,95
Erden	2,08	1,42
	99,50	99,25.

Das gewaschene Cement wird im Flammofen auf Garkupfer verarbeitet.

Die durch das Waschen der Cementkupfer erhaltenen und in den Sümpfen abgesetzten Schlämme sind sehr fein und wässerig und werden, wenn sich davon grössere Mengen angesammelt haben, ausgeschlagen. Um sie transportabel zu machen, werden sie mit ungelöschtem Kalk versetzt, welcher das Wasser bindet. Ihr Kupfergehalt ist verschieden, und besteht die stärkste Beimengung aus Eisenoxyd, Eisenoxydul, zum Theil mit Chlor verbunden, und mit mehr oder weniger Erden.

Nach einer Untersuchung enthielten 100 Gewichtstheile der Schlämme, ohne Kalkzusatz von

	der oberen Hütte	der mittleren Hütte
a) im nassen Zustande:		
Kupfer	15,969	21,169
Eisen	20,098	23,332
Schwefelsaures Bleioxyd	0,714	0,459
Schwefelsaure Kalkerde	0,901	1,764
Thonerde	0,617	Spur
Kieselerde	1,235	1,664
Chlor	0,763	0,653
Schwefelsäure	0,673	—
Wasser	52,500	42,600
	93,346	91,631.
b) im trockenen Zustande:		
Kupfer	33,620	38,099
Eisen	42,312	40,633
Schwefelsaures Bleioxyd	1,304	0,799
Schwefelsaure Kalkerde	1,697	3.074
Chlor	1,606	1,137
Kieselerde	2,600	2.900
Thonerde	1,300	Spur
Schwefelsäure	1,477	desgl.
	86,316	86,641.

Sämmtliche Schlämme werden in einem Krummofen auf Schwarzkupfer verschmolzen.

(Schluss folgt.)

Ueber Röstöfen von Hasenclever und Helbig für die Entschwefelung von Erzen zur Schwefelsäurefabrication.

Von **Robert Hasenclever.**

(Hierzu Blatt 6.)

Vor etwa zwei Jahren (Bd. XIV, S. 705) beschrieb ich in dieser Zeitschrift zwei neue Oefen zur Entschwefelung von Erzen mit gleichzeitiger Benutzung der Röstgase für die Schwefelsäurefabrication. Diese Oefen sind inzwischen in verschiedenen chemischen Fabriken und Hüttenwerken eingeführt und dienen zur Röstung von Zinkblende und Schwefelkies.

Der Blenderöstofen, mit welchem wir jetzt auf der chemischen Fabrik Rhenania bei Stolberg arbeiten, unterscheidet sich im Principe nicht von dem früher beschriebenen Apparate, hat aber in der Construction wesentliche Modificationen erfahren. Als in dem Ofen nach der früher publicirten Zeichnung Blende abgeröstet wurde, zeigte dieselbe bei einem Gehalte von 28 pCt. Schwefel im rohen Zustande in den Zwischenstadien der Röstung folgenden Schwefelgehalt:

am Fusse des Plattenthurmes 24,8 pCt.,
- Ende der Muffel . . . 15,8 -
beim Ausziehen aus dem Ofen 4,2 -

(Diese Blende enthielt Kalkspath und rührt der hohe Schwefelgehalt im abgerösteten Erze von dem entstandenen Gyps her.) Die Vorröstung auf den Platten war also nur eine geringe, was in der niedrigen Temperatur des Thurmes seinen Grund hatte. Um diese Temperatur zu bestimmen, wurden Blei, Zink und Antimon auf eisernen Löffeln in die Canäle gebracht, und ergab sich,

G das Gewicht des Ventiles,
f_1 die obere Fläche des Ventiles,
f_2 die untere - - -
$f = f_1 - f_2$ die Dichtungsfläche,
$\mathfrak{P}_1$ die Spannung der Flüssigkeit über dem Ventil,
$\mathfrak{P}_2$ - - - - unter - -
p den specifischen Druck, welcher zwischen den Dichtungsflächen stattfindet;

dann ist (von dynamischen Verhältnissen abgesehen, das Oeffnen des Ventils also genügend langsam gedacht) für jeden Augenblick, in welchem das Ventil geschlossen ist (einschliesslich dessen, in welchem dasselbe sich zu öffnen anfängt),

$$G + \mathfrak{P}_1 f_1 = \mathfrak{P}_2 f_2 + p \cdot f,$$

d. i. nach geringen Umänderungen

$$\mathfrak{P}_2 = \frac{G}{f_2} + \mathfrak{P}_1 + \frac{f}{f_2}(\mathfrak{P}_1 - p) \quad . \; . \; . \quad (1).$$

Was nun die Grösse p betrifft, so ist über dieselbe Folgendes zu sagen:

Dichtungsflächen können nur dann wirklich dicht sein, wenn sie sich in einer continuirlichen Fläche berühren. Eine solche Berührung ist aber allein durch Bearbeitung der Flächen, bei der mangelhaften Qualität aller menschlichen Erzeugnisse, nicht zu erreichen, weil wir sonst im Stande sein müssten, congruente Flächen mit mathematischer Genauigkeit herzustellen. Zu einer solchen Berührung bedarf es vielmehr noch eines specifischen Druckes zwischen den Flächen von solcher Grösse, dass durch ihn die unregelmässigen Erhöhungen auf den Dichtungsflächen so stark niedergedrückt werden, dass eben eine continuirliche Berührungsfläche entsteht.

Dieser specifische Druck ist also abhängig von der Form und dem Material der Ventilsitze und von der Genauigkeit der Arbeit, resp. von dem Grade und der Art des Verschlusses, welchem die Dichtungsflächen ausgesetzt sind.

Je nachdem nun dieser specifische Druck p kleiner oder grösser ist als $\mathfrak{P}_1$, die Spannung der Flüssigkeit über dem Ventil, wird das dritte Glied der rechten Seite unserer Gleichung (1) positiv oder negativ, wird also durch die Dichtungsfläche der Anhub des Ventiles erschwert oder erleichtert, und zwar beide Mal um einen im geraden Verhältnise von $\frac{f}{f_2}$, also im Verhältniss der Dichtungsfläche zur Ventildurchgangsfläche stehenden Summanden.

Im Allgemeinen nun ist p grösser als 1 Atmosphäre, und daher kommt es, dass für Sicherheitsventile das dritte Glied negativ wird, dass also diese Ventile bei desto geringerem Druck $\mathfrak{P}_2$ abblasen, je grösser $\frac{f}{f_2}$ ist.

Wird dagegen $\mathfrak{P}_1$ sehr gross, wie bei Schachtpumpen, so ist im Allgemeinen, und namentlich, wenn steife, gut gearbeitete Leder- oder Gummiventile vorausgesetzt werden, $\mathfrak{P}_1$ oft viel grösser als p; dann wird also das dritte Glied positiv, und der zum Oeffnen des Ventils nöthige Druck $\mathfrak{P}_2$ muss desto grösser sein, je grösser $\frac{f}{f_2}$, je breiter also unter sonst gleichen Umständen die Dichtungsränder sind.

Ich muss mich also den mit der Praxis übereinstimmenden Anschauungen des Hrn. Hrabák anschliessen, diejenigen des Hrn. Hofmann dagegen als nicht zutreffend bezeichnen, und glaube, dass durch Obiges auch die übrigen von Hrn. Hofmann angeführten Erscheinungen und Behauptungen von selbst erklärt resp. widerlegt werden.

Ursache von Dampfkessel-Explosionen.

Von A. W. Helmich.

Von Chillingworth's Vermuthung der Ursache von Dampfkessel-Explosionen, S. 256 d. Bds., kann ich aus eigener Erfahrung die vermuthliche Richtigkeit bestätigen. Ich wurde s. Z. zu einem Papierfabricanten beschieden, dessen Kessel, bestehend aus Oberkessel von 11^m Länge und 1^m,10 Durchmesser, und zwei Siedern von 0^m,78 Durchmesser bei 11^m,30 Länge, fortwährend über dem Feuer undicht war. Nachdem der Kessel innerhalb drei Monat bereits drei Reparaturen erfordert hatte, war man dazu übergegangen, eine ganz neue Platte über dem Feuer einsetzen zu lassen, welche aber wiederum mitten über dem Feuer zu lecken begann. Dass der Kessel Tag und Nacht ungeheuer angestrengt wurde, war kein Grund, in so kurzer Zeit durchzubrennen; ich veranlasste daher den Fabricanten zu einer inneren Besichtigung und fand bei derselben, gerade mitten über dem Ausströmungsrohr (dasselbe sass über dem Feuer), eine Kesselsteinkruste von etwa 235^{mm} Höhe und 340 bis 365^{mm} Länge, spitz und rund zulaufend, eine tropfsteinartige Bildung, welche sich im Verlauf von 4 bis 5 Wochen gebildet hatte. Sofort leuchtete mir ein, dass lediglich die Abführung der Dämpfe durch den einfachen Stutzen die Ursache sein könne; der Stutzen wurde daher geschlossen, ein Dom auf die Mitte des Kessels gebracht und die Dämpfe durch eine seitlich am Dom angebrachte Oeffnung abgeführt; seitdem hörte die Plattenverbrennung auf. Neben dem Kesselsteinklumpen war fast nicht eine Spur von Stein auf den nächstliegenden Platten zu finden. Ueberhaupt halte ich die Anbringung der dampfableitenden Stutzen, sei es zum Betrieb oder zum Sicherheitsventil, an den Seiten des Domes für unbedingt nöthig (ich habe seitdem Kessel nie anders construirt), da auf diese Art kein Wirbel entstehen kann.

Analytische und pyrometrische Werthbestimmung der Graphite.*)

Von Dr. Carl Bischof.

Man hatte bisher zur Ermittelung des relativen Werthes der mehr oder weniger unreinen Graphite, welche im Gegensatze zu den nahe reinen, krystallisirten, zur Bleistiftfabrication dienenden, vornehmlich in der Pyrotechnik Verwendung finden, die Höhe des Kohlenstoffgehaltes fast einzig als entscheidend angenommen.

Einer solchen Bestimmung kommt, wie sich nach einer eingehenderen Untersuchung nachweisen lassen wird, keine Entscheidung zu, und sie hat nur insofern Werth, als der Kohlenstoff, resp. Graphit, den eigentlichen gesuchten Bestandtheil in diesem für gewisse Anwendungen so unersetzlichen Naturproducte ausmacht. So bilden denn die Werthermittelungen der Graphite die Methoden zur Kohlenstoffbestimmung, und zwar hat man dabei den praktischen Gesichtspunkt einer leichten und schnellen Ausführbarkeit (gegenüber der wissenschaftlichen Bestimmungsweise der organischen Analyse oder mittelst Chromsäure etc.) beobachtet.

H. Schwarz („Polyt. Journal“ Bd. 171, S. 77) empfiehlt zu dem Zwecke, dass man die abgewogene Menge Graphit mit überschüssigem Bleioxyd in gut bedecktem Tiegel glühe und aus dem erhaltenen Bleiregulus den Gehalt an reinem Graphit berechne.

Gintl („Polyt. Journal“, Bd. 189, S. 234), welcher die nach diesem Verfahren gewonnenen Resultate zu schwankend und im Allgemeinen zu hoch fand, da Eisen und Silicium gleichzeitig reducirend auf das Bleioxyd wirken, auch alles Blei nicht immer zu einem einzigen Regulus zusammenfliesse, hat zwei andere Methoden empfohlen. Er führt den Kohlenstoff der fraglichen Graphitsorten in Kohlensäure über und bestimmt letztere aus dem Verluste entweder direct oder indirect. Im ersten Falle schmilzt Gintl den Graphit in einem abgewogenen Glasröhrchen mit Bleioxyd, im letzten Falle mit Salpeter in einem Tiegel.

Stolba („Polyt. Journal“, Bd. 198, S. 213), der die einfachste Methode befolgte, verbrennt den Graphit an der Luft, wobei nur die unerlässliche Bedingung zu beobachten ist, dass das Verbrennen bei grösstmöglicher Erhitzung geschehe. „Der fein zertheilte, entwässerte und gewogene Graphit wird in einem Platintiegel der stärksten Hitze einer Bunsen'schen Gaslampe ausgesetzt, und der durchbohrte Deckel auf dem geneigten Tiegel so angebracht, dass ein lebhafter Luftzug im Tiegel entsteht. Wird dabei die Oberfläche des Graphites zeitweilig erneuert durch Rühren mit einem Platindraht, so reichen 3 bis 4 Stunden zur völligen Einäscherung von ½ Gramm Graphit hin.“

*) Vom Verfasser als Separatabdruck aus Dingler's „Polyt. Journal“, Bd. 204. S. 139, eingesandt.

Stolba macht darauf aufmerksam, dass hierbei der Kohlenstoffgehalt um ein Weniges höher ausfällt, als er wirklich ist, weil manche im Graphit enthaltene Silicate die letzten Wasserantheile nur bei sehr lang anhaltendem Glühen abtreten, und ferner namentlich die schuppigen Graphitsorten Glimmer enthalten, welcher wegen seines Fluorgehaltes beim Glühen etwas Fluorkiesel entwickelt. Er fügt ergänzend hinzu: „Diese Methode hat das Angenehme, dass die Mineralstoffe in einer Form zurückbleiben, welche ihre genaue Untersuchung ermöglicht, und dieses ist sehr wichtig, da die Beschaffenheit der Beimengungen des Kohlenstoffes im Graphit für manche Zwecke die Anwendung des Graphites entscheidet."

Im Anschluss an die beschriebene Methode dürfte eine nähere Beleuchtung der letzten Bemerkung nicht ohne Interesse sein.

Nehmen wir zwei Graphite, von denen aus der Erfahrung im Grossen in festgestellter Weise bekannt ist, dass sie sich bei der pyrotechnischen Anwendung wesentlich verschieden verhalten. Ich wählte dazu den ceyloner und Paussauer Graphit, ersteren wie er als vorzügliches Tiegelmaterial im Handel vorkommt, und letzteren von ausgezeichneter Qualität, deren Kohlenstoff- und Aschengehalt nicht sehr verschieden war; beide wurden von Mène analysirt, dem wir eine ganze Reihe von Analysen der bekanntesten Graphitsorten verdanken. („Polyt. Journal", Bd. 185, S. 373.)

Mène verbrannte die Graphite in einer Platinschale innerhalb der rothglühenden Muffel eines Probirofens, und die erhaltene Asche wurde nach dem bei der Analyse von natürlichen Silicaten gebräuchlichen Verfahren mittelst kohlensauren Natrons aufgeschlossen.

Procentische Zusammensetzung des bei 120° C. getrockneten Graphites

	von der Insel Ceylon (aus dem Handel		von Passau	
Kohlenstoff . . .	68,50		73,65	
Thonerde	11,00	26,50 Asche	4,67	22,15 Asche
Kieselsäure . . .	13,33		15,40	
Kalk, Magnesia . .	—		0,44	
Eisenoxyd	2,17		1,22	
Alkalien und Verlust	—		0,42	
flüchtige Bestandtheile	5,00		4,20	
	100,00		100,00	
spec. Gewicht	2,266		2,311	

Pyrometrische Werthbestimmung beider Graphite.

Der Ceylongraphit, welcher sich durch einen starken metallischen Glanz und seine charakteristische Grossblätterigkeit auszeichnet, lässt sich nur mühsam und ganz allmälig fein zerreiben, indem er sich in immer neue, unzählige Blättchen zertheilt. Der Passauer Graphit bildet dagegen ein schwarzes Pulver mit feinen glänzenden Schüppchen und rundlichen Körnern, das sich unter merklichem Knirschen ungleich leichter und eher zu einem Mehl (welches funkelt) zerreibt.

Als die zerkleinerten Graphite über der Berzeliuslampe in einem offenen Platinschälchen geglüht wurden, erschien der Passauer am leichtesten verbrennlich, jedoch reichte, auch bei länger fortgesetztem Glühen, die Temperatur der Lampe nicht aus, um die Graphite vollständig einzuäschern.

Beide Graphite, gleich feinst zerrieben, davon gleiche Mengen abgewogen, diese zu gleichen kleinen Pyramiden geformt und bis zur völligen Schmelzhitze des Platins in einem verschlossenen Tiegel erhitzt: sind im Wesentlichen unverändert und bilden noch eine lose, mürbe Masse. Der ceyloner Graphit zeigt reichlich die metallisch glänzenden Blättchen; der Passauer ist mehr erdig, schwarz.

Dieselben Proben demselben hohen Hitzegrad wiederholt ausgesetzt, war das Resultat dasselbe.

Graphite, versetzt mit Thon.

Werden die beiden feinst zertheilten Graphite mit einer vorwiegenden Menge feuerfesten Thones vermengt, nämlich auf 100 Gewichtstheile des Mühlheimer Thones je 25 und 12½ Theile Graphit, hierauf nach innigster Mischung Proben daraus geformt und dieselben der Platinschmelzhitze ausgesetzt, so ergiebt sich:

Ceyloner Graphit. 12½ pCt.	Passauer Graphit. 12½ pCt.
ist aussen hellblau, leise glasirt.	mehr hellblau, umrindet und von Bläschen erfüllt.
Der Bruch ist wenig porig und nicht glänzend (bis auf einige Graphitblättchen).	Der Bruch ist porig-höhlig, glänzend.

Noch höher den Hitzegrad gesteigert bis zur Schmelzung:

— ist die Form der Probe noch erkennbar.	— ist zerflossen.

Ceyloner Graphit. 25 pCt.	Passauer Graphit. 25 pCt.
— ist dunkelblau, stärker glasirt.	— dunkelblau, völlig umrindet und auch reichlich von Bläschen durchdrungen.
Der Bruch ist günstiger: noch ziemlich lose und von glänzenden Graphitblättchen erfüllt.	Der Bruch ist nur poriglöcherig und nicht glasirt.

Wiederholt demselben sehr hohen Hitzegrad unterworfen:

— ist unvollständig umflossen von einer hellen Schlacke.	— stärker umflossen von schwarzer Schlacke.
Der Bruch noch wenig fest, zeigt eine hellere Masse, die mit Glimmerblättchen reichlich übersäet ist.	Der Bruch zeigt eine schwarze, lavaartige Masse.

Die tiefere pyrometrische Stellung des Passauer Graphites gegen den ceyloner giebt sich somit unzweifelhaft beim Versetzen mit dem bezeichneten feuerfesten Thon zu erkennen.

Ein charakteristisches Resultat tritt uns hier entgegen, ein an ein- und derselben Probe vereinigtes Bild der specifischen Wirksamkeit einestheils der Flussmittel und anderentheils der Kohle. Während die Glühproben mit dem grösseren Graphitzusatz äusserlich eine grössere Glasirung oder resp. völligere Umrindung zeigen, lässt das Innere oder der Bruch der Proben umgekehrt mit dem grösseren Graphitzusatz geringere Merkmale der Erweichung wahrnehmen.

Die Erklärung dieser Erscheinung liegt nicht fern. Aussen, wo die Kohle wegbrennt, concentriren sich die flussbildenden Bestandtheile des Graphites; innen, wo sie erhalten bleibt, tritt deren intensive Wirksamkeit an sich in den Vordergrund. Eine Vermehrung des Graphites bewirkt daher in ersterem Falle eine relative Vermehrung der Flussmittel, und in letzterem Falle steigert sich mit der absoluten Kohlenmenge auch deren Einfluss. Dass in der Praxis bei fortgesetztem Glühen und so stetiger Aenderung der bezeichneten Verhältnisse ein Annähern an ersteren Fall mehr stattfindet, ist einleuchtend.

Einen noch deutlicheren Ausdruck in bestimmten Zahlen liefert die Berechnung des Feuerfestigkeitsquotienten (wobei der Kohlenstoffgehalt des Graphites ausser Betracht bleibt) mit Zuhülfenahme der entsprechenden Sauerstoffmengen aus der Analyse des Mühlheimer Thones.

Für einen Zusatz von 12½ Graphit auf 100 Mühlheimer Thon:

	Ceyloner	Passauer
Feuerfestigkeitsquotient	= 3,87	= 3,69

auf 100 Mühlheimer Thon 25 Graphit

Feuerfestigkeitsquotient	= 3,81	= 3,42.

Der Feuerfestigkeitsquotient oder die Schwerschmelzbarkeit nimmt ab mit dem grösseren Graphitzusatz. Diese Abnahme ist bei dem ceyloner Graphit verhältnissmässig eine wesentlich geringere.

Andererseits bestätigen ganz folgerecht die Feuerfestigkeitsquotienten den gefundenen pyrometrischen Abstand zwischen dem ceyloner und Passauer Graphit zu Gunsten des ersteren, wie auch zugleich die pyrometrische Beobachtung die

(aus den Zahlen nur anschaulicher sich ergebenden) Differenzen des vermehrten oder verminderten Graphitzusatzes nicht verkennen lässt.

Die grössere Unverbrennlichkeit des ceyloner Graphites gegenüber dem Passauer zeigte sich auch zum Theil beim Versuche resp. Zusatze des feuerfesten Thones, wenn nur die Bedingung erfüllt wurde, dass beide Graphite sich in gleich feinem Zustande befinden. Dass die Kohle aber relativ mit in Betracht zu ziehen ist, zeigt uns das Innere der Proben.

Graphite, versetzt mit Kieselsäure.

Noch unverkennbarer wird das verschiedene Verhalten der beiden Graphite hervorgekehrt, wenn man sie mit chemisch reiner Kieselsäure versetzt und zwar in den günstigst ausprobirten Verhältnissen: auf 100 Gewichtstheile Kieselsäure je 20 und 40 Theile des bei 100° C. getrockneten Graphites.

Die abgewogenen feinst pulverisirten Gemengtheile werden innigst, erst trocken und dann im breiartigen Zustande, durcheinander gemengt, dann wieder getrocknet und zerrieben, daraus Proben in Gestalt kleiner Cylinder geformt, und diese geglüht. Dazu genügt die Gussstahlschmelzhitze, denn ein höherer Hitzegrad, in welchem die Proben bereits völlig zusammenschmelzen, verwischt etwaige Unterschiede.

Ceyloner Graphit 20 pCt.	Passauer 20 pCt.
— ist ohne Glasirung, von reiner, hellgrauer Färbung.	— ohne Glasurrinde, doch zeigen sich glasig-glänzende Stellen.
Der Bruch ist mürbe, lose. Erhaltene Graphitblättchen sind noch häufig zu bemerken.	Bruch fest. Innerer Kern dunkler, enthält noch unverbrannten Graphit.

Ceyloner Graphit 40 pCt.	Passauer 40 pCt.
— ist ohne Glasirung.	— völlig von einer glasglänzenden Rinde eingehüllt.
Probe mürbe und lose, von Graphitblättchen reichlichst erfüllt.	Innerer Kern schwarz, doch fest und lavaähnlich.

Die geringerer Qualität des Passauer Graphites tritt damit recht entschieden gekennzeichnet auf: durch seine augenfällig leichtere Schmelzbarkeit, wie auch grössere Verbrennlichkeit.

Graphit-Aschen.

Glüht man die beiden Graphite in lebhafter Rothglühhitze in einem Platintiegel, so verbrennt in Bestätigung obiger Andeutung der Passauer wesentlich rascher und leichter als der ceyloner, welcher letztere hartnäckig noch glänzende Blättchen zeigt, die erst nach wiederholtem Zerreiben und Glühen bis auf einzelne zurückbleibende Glimmerblättchen verschwinden. Der ceyloner Graphit hinterlässt so eine braune, wenig glimmerhaltige und merklich knirschende Asche; der Passauer eine röthlich-gelbe, reichlich glimmerhaltige und recht merklich knirschende.

Die pyrometrische Prüfung der Aschen ergiebt:

In dunkler Rothglühhitze ist bei keiner Asche eine Schmelzung eingetreten. Der Bruch ist noch erdig, körnig. Steigert man den Hitzegrad bis zur hellen Rothglühhitze, annähernd bis zur Schmelzhitze des Gusseisens, so bläht sich die Asche des Passauer Graphites zu einer dunkelgrauen, glasglänzenden Blase auf; bei der Asche des ceyloner Graphites ist hingegen die Form der Probe noch vollkommen erhalten. Der Bruch der braun gefärbten, körnigen Masse ist ein erdiger.

Die Asche bekundet demnach die grössere Schwerschmelzbarkeit zu Gunsten des ceyloner Graphites in diesem Falle am evidentesten und in recht bedeutendem Abstande von dem Passauer Graphit.

Die Asche des ceyloner Graphites schmilzt erst in völliger Gusstahlschmelzhitze zu einer glänzend blasigen Schlacke.

Wir wollen nun versuchen, auf die vorstehenden pyrometrischen Resultate die Probe zu machen mittelst Berechnung des Feuerfestigkeitsquotienten aus den analysirten Graphiten selbst, resp. deren Beimengungen.

Man sieht sofort, wie das günstige Verhältniss für die Asche des ceyloner Graphites sich für den Passauer in das Gegentheil, weniger Thonerde und mehr Kieselsäure auf dieselbe Flussmittelmenge, umkehrt. Während also die Aschenbestandtheile für den ceyloner Graphit in pyrometrischer Hinsicht den so gesuchten Grünstädter feuerfesten Thon noch übertreffen, sinkt für die Aschenbestandtheile des Passauer Graphites die Feuerfestigkeit beträchtlich unter die Thone, welche überhaupt noch im Handel als feuerfeste gelten. Während letztere Aschenbestandtheile daher als entschiedenes Flussbeförderungsmittel sich geltend machen müssen, können erstere gewissermassen als Erhöhungsmittel der Feuerfestigkeit dienen.

Berechnung der entsprechenden Sauerstoffmengen und der chemischen Zusammensetzung, excl. der verbrennlichen und flüchtigen Bestandtheile.

	Ceyloner Graphit			Passauer Graphit			
Thonerde	11,00		5,126 O^3	4,67			2,176 O^3
Kieselsäure	13,35		7,109 -	15,40			8,213 -
Kalk, Magnesia	—			0,44	0,176*	0,491	1,473 -
Eisenoxyd	2,17	0,434**	1,302 -	1,22	0,244**		
Alkalien und Verlust	—			0,42	0,071***		

Giebt chemische Formel:

$3{,}94\,(Al^2O^3,\ 1{,}39\,SiO^3) + RO$ $1{,}48\,(Al^2O^3,\ 3{,}77\,SiO^3) + RO$

Giebt Feuerfestigkeitsquotienten:

Ceyloner	Passauer
2,83	0,39

So zutreffend diese Bestätigung zwischen den Versuchen und der theoretischen Berechnung ist, so können wir doch nicht dabei stehen bleiben, denn ein sachverständiger, alle Verhältnisse erwägender Beurtheiler wird einwenden, dass bei dieser Rechnung der Hauptfactor, der graphitische Kohlenstoff, (weshalb man eben den Graphit zusetzt) ganz unberücksichtigt gelassen wurde. Die Kohle spielt nämlich als Zusatzmittel zu einem feuerfesten Thone, beispielsweise für Metallschmelztiegel, in mehrfacher Hinsicht eine sehr gewichtige Rolle. Sie verhindert erstens selbst den leisesten Anfang einer Oxydation des Metalles, welches als solches keine Verbindung mit den Thonbestandtheilen eingeht. Zweitens aber erhöht die Kohle auch direct die Strengflüssigkeit des Thones, da sie als bekanntlich schwerstschmelzbarer Körper, so lange sie in einiger Menge in einem Thongemenge vorhanden ist, letzteres in der überraschendsten Weise vor Schmelzung schützt, was um so mehr der Fall ist, in je unverbrennlicherem Zustande die Kohle, sei es als solche, wie der Graphit, oder durch möglichst hermetische Einbettung im Thone, sich befindet. Drittens endlich bewirkt der Graphit wegen seiner grösseren Wärmeleitung, dass derartige Tiegel einen raschen Temperaturwechsel gut vertragen, und das Metall darin eher schmilzt.

Aus den angeführten Gründen ist daher, wenn man von dem Falle absieht, wo alles Verbrennliche verbrannt ist und nur die Aschenbestandtheile noch übrig geblieben sind, die Kohle, diese übrigens in Folge der Verbrennung stets sich

*) Als Magnesia berechnet, da nach einer früheren Analyse von Berthier nur diese Erde gefunden wurde.

**) Als Oxydul berechnet.

***) Als Kali berechnet.

ändernde Grösse, mit in Rechnung zu ziehen, wenn auch in beschränktem Sinne.

Multiplicirt man einfach die bezeichneten Feuerfestigkeitsquotienten mit dem bezüglichen gefundenen Kohlenstoffgehalte, so erhält man:

Ceyloner	Passauer Graphit
193,29	28,72.

Auch damit ist die sehr bedeutende Ueberlegenheit des ceyloner Graphites*) gegenüber dem Passauer in einem bestimmten Zahlenverhältniss ausgedrückt.

Wir wollen nun auf Grund der in Rede stehenden Graphite, deren Aschen allerdings eine eclatante pyrometrische Verschiedenheit zeigen, das erlangte Resultat kurz zusammenfassen.

Hinsichtlich der Verwendbarkeit des besprochenen ceyloner und Passauer Graphites als feuerfesten Zusatz, z. B. zu einer Tiegelmasse, ist nicht der Kohlenstoffgehalt entscheidend, sondern (in Bestätigung der Behauptung Stolba's) die Beschaffenheit der Beimengungen, welcher allgemeine Ausdruck jedoch dahin zu definiren ist, dass es auf das Verhältniss dieser Bestandtheile unter einander ankommt. —

Betrachten wir behufs weiter gehenden und vollständigeren Ueberblickes zwei Graphite, welche analytisch sich bedeutend näher stehen und für die Praxis im Grossen deshalb viel gewichtiger sind, weil sie bei ihrer sonstigen grossen Aehnlichkeit doch bei der technischen Verwendung eine wesentliche Verschiedenheit zeigen. Der Gehalt an Kohlenstoff hat gleichfalls zugenommen, wie umgekehrt der Aschengehalt abgenommen mit dem pyrometrisch entschieden geringeren Verhalten sowol nach der Erfahrung in der grossen Praxis, wie nach den Versuchen im Laboratorium.

Behufs der Analyse wurden die Graphite I und II *) bei 110° C. getrocknet.

Der Kohlenstoff- resp. Aschengehalt ward bestimmt durch Verbrennen des Graphites im Platintiegel, der in eine lebhaft glühende Muffel zu stehen kam. Der Graphit II verbrannte leicht, während I mehrmals aufgerieben werden musste, bis sich constante Aschengewichte ergaben. Den Wassergehalt wie die flüchtigen Bestandtheile bestimmte ich durch starkes Glühen in einem bedeckten Porzellantiegel, welcher in einem kohlehaltigen, gleichfalls bedeckten und gut verschmierten Tiegel eingeschlossen war. Für die Analyse der erhaltenen Asche wurde der bei meinen Thonanalysen angegebene Gang befolgt:

	I		II	
Kohlenstoff . . .	61,01		69,04	
Thonerde	7,80	35,14	6,86	27,28
Kieselsäure . . .	17,34		14,18	
Magnesia	1,03		0,53	
Kalk	2,56		0,80	
Eisenoxyd	5,54		4,00	
Kali (vorherrschend)	0,87		0,91	
Wasser und flüchtige Bestandtheile . .	3,24		2,59	
Schwefel	0,31		0,62	
	99,90		99,83.	

Berechnung der chemischen Zusammensetzung, excl. der verbrennlichen und flüchtigen Bestandtheile.

	I			II		
Thonerde . . .	7,80		3,635 O^3	6,86		3,197 O^3
Kieselsäure . . .	17,34		9,248 -	14,18		7,563 -
Magnesia . . .	1,03	0,412		0,53	0,212	
Kalk	2,56	0,731	2,399 O = 7,197 -	0,80	0,229	1,396 O = 4,188 -
Eisenoxyd . . .	5,54	1,108 †		4,00	0,800 †	
Kali	0,87	0,148		0,91	0,155	

Giebt: 0,51 (Al^2O^3, 2,54 SiO^3) + RO — 0,76 (Al^2O^3, 2,37 SiO^3) + RO

Feuerfestigkeitsquotient = — 0,20. †† — = — 0,32. ††

Vergleicht man die letzteren Formeln mit denen für den ceyloner und Passauer Graphit, so fällt eine bedeutende Veränderung in den damit ausgedrückten Beziehungen auf. Das Verhältniss zwischen Flussmittel und Thonerde ergiebt sich als ein wesentlich verschiedenes von dem, welches wir bei den Thonen finden. Während bei den feuerfesten Thonen die Flussmittel stets einen Bruchtheil von der vorhandenen Menge der Thonerde bilden, tritt hier das Umgehrte ein. Die Flussmittel überwiegen die Thonerde.

Ferner erscheint beachtungswerth (wie das schon bei dem Passauer Graphit auffällt), dass die Kieselsäure, gegenüber der Thonerde, bezogen auf 1 Theil Flussmittel, gleichfalls beträchtlich überwiegend ist. Mit diesem umgekehrten Verhältnisse bei reichlicher Kieselsäuremenge kehrt sich denn auch das pyrometrische Resultat um: der grössere Thonerdegehalt bezeichnet die weniger schwerschmelzbare Graphitasche; oder mit dem grösseren Feuerfestigkeitsquotienten nimmt die Feuerbeständigkeit nicht zu, sondern ab. Dieses bemerkenswerthe Ergebniss entspricht meinen früheren Versuchen**), wonach die Thonerde in den dort bestimmt bezeichneten Fällen als Beförderungsmittel der Wirksamkeit der Flussmittel auftritt. Wenn über das im vorliegenden Falle umgekehrte Verhältniss noch ein Zweifel obwalten könnte, so würde die unten folgende directe pyrometrische Aschenbestimmung zur unleugbaren Entscheidung führen.

Pyrometrische Bestimmungen.

Graphite für sich.

Beide Graphite, I wie II, sind erdig und bilden grössere oder kleinere, wie festere, geballte und losere, bereits zu Staub zerfallene Stücke. Die Stücke zeigen stärkeren oder schwächeren Metallglanz. Graphit I ist von dunklerer, kohlschwarzer Färbung; dagegen ist Graphit II mehr bleigrau gefärbt. Beide zerreiben sich mild und ohne Knirschen. Nur feinste glänzende Blättchen (keine grösseren) machen sich bei beiden bemerklich.

Als die fein zerriebenen Graphite in heller Rothglühhitze und unter schliesslichem Zuleiten von Sauerstoff verbrannt wurden, zeigte sich No. I entschieden schwerer verbrennbar. Es hinterblieb eine gelblich gefärbte Asche, welche beim Reiben knirschte. Die Asche von No. II ergab deutlich glänzende Glimmerblättchen.

Die beiden Graphite wie oben im verschlossenen Tiegel geglüht, vertrugen Platinschmelzhitze und selbst wiederholt, ohne eine wesentliche Veränderung, geschweige eine Schmelzung zu bekunden.

Graphite, versetzt mit Thon.

Je 25 und 12½ Gewichtstheile des Graphites I wie II mit 100 Th. Mühlheimer Thon versetzt, die Gemengtheile innigst zerrieben, Proben daraus geformt und der Platinschmelzhitze ausgesetzt, ist:

*) Zu Gunsten des Ceyloner Graphites ist noch zu beachten, dessen charakteristische, fast „nur blätterige" Beschaffenheit und dessen unendliche Zertheilung in stets neue Blättchen beim Zerkleinern, sowie die entschieden grössere Unverbrennlichkeit dieser Graphitvarietät.

**) „Verfahren zur pyrometrischen Werthbestimmung kieselreicher Materialien", im „Polytechn. Journal", Bd. 196, S. 525, und „theoretische Werthbestimmung der feuerfesten Thone", a. a. O. Bd. 200, S. 289.

*) Diese Graphite sind böhmische und wurden mir von einem westfälischen Gussstahlwerk zugeschickt, ohne dass ich die Fundorte in Erfahrung bringen konnte.

†) Als Oxydul berechnet.

††) Zur Bezeichnung der überwiegenden Flussmittel (umgekehrtes Verhältniss zwischen Thonerde und Flussmittel wie bei den feuerfesten Thonen) ist ein Minuszeichen vorangesetzt.

Graphit I 12½ pCt.	Graphit II 12½ pCt.
— aussen umrindet und von Bläschen durchdrungen.	— aussen weniger umrindet und weniger von Bläschen durchdrungen, dunkler von Färbung.
Bruch dicht, kohlig, kaum glänzend.	Bruch mehr porig, kohlig, kaum glänzend.

Graphit I 25 pCt.	Graphit II 25 pCt.
— aussen stärker umrindet und von Bläschen durchdrungen.	— aussen stärker (wie I) umrindet und von Bläschen durchdrungen.
Bruch glänzender (wie II), kohlig, dunkler und loser (wie II), nicht glänzend.	Bruch kohlig, dunkler, porig, nicht glänzend.

Es lassen sich nur unbedeutende pyrometrische Differenzen zwischen I und II beobachten. Beurtheilt man die Proben nach ihrem Aeusseren, so verhält sich II günstiger wie I; beurtheilt man sie nach dem Bruche, so stellen sich im Ganzen die Proben von I günstiger als die von II, — welche Beurtheilung daher hier für die Praxis im Grossen entscheidend ist. — Die Kohle giebt also bei diesen sonst mehr gleichen Verhältnissen den Ausschlag und zwar in qualitativer Hinsicht*), da im Gegentheil bei II die Menge der Kohle zugenommen hat.

Vergleicht man die beiden Graphite hinsichtlich des vermehrten oder verminderten Zusatzes, so nimmt sowol bei I wie bei II mit dem vermehrten Zusatze das äussere Abfliessen zu, was auch mittelst der Berechnung des Feuerfestigkeitsquotienten zu erweisen ist. Wir erhalten nämlich:

	Graphit I 12½ pCt.	Graphit II 12½ pCt.
Feuerfestigkeitsquotient =	3,01	3,34
	Graphit I 25 pCt.	**Graphit II 25 pCt.**
Feuerfestigkeitsquotient =	2,44	2,92.

Im Ganzen finden wir analog den obigen dieselben charakteristischen Resultate wieder: die grössere äussere Verschlackung und die innere erhöhte Feuerbeständigkeit (mehr kohliges Ansehen und geringere Verdichtung) mit den vermehrten Graphitmengen.

Graphite, versetzt mit Kieselsäure.

Wie oben 100 Theile reiner Kieselsäure mit je 20 und 40 Th. des bei 100° C. getrockneten Graphites innigst vermischt, daraus Cylinderproben geformt und dieselben der Gussstahlschmelzhitze ausgesetzt, ist:

Graphit I 20 pCt.	Graphit II 20 pCt.
— ohne Glasirung, mit noch körnigem Ansehen.	— desgl. wie bei I.
Bruch wenig fest, dunkler Kern kaum zu bemerken.	— desgl. wie bei I.

Graphit I 40 pCt.	Graphit II 40 pCt.
— nicht glasirt, zeigt nur glänzende Stellen.	— stark glasirt.
Bruch kohlig, schwarz, erdig.	Bruch kohlig, schwarz, mehr dicht.

Die höhere Stellung des Graphites I wie die tiefere des Graphites II ist evident.

Vergleichen wir die böhmischen Graphite I und II mit dem ceyloner und Passauer Graphit, so ist ersterer den böhmischen wesentlich voranzusetzen, der Passauer dagegen steht tiefer als dieselben.

Graphit-Aschen.

Die durch Verbrennen in der Muffel erhaltenen Aschen wurden mit Wasser angemacht, und kleine Cylinder daraus geformt.

Nachdem die Proben zwei Stunden lang dunkler Rothglühhitze in einem gewöhnlichen eisernen Stubenofen ausgesetzt worden, war keine der beiden Aschen geschmolzen und sie erscheinen noch erdig-körnig.

Als durch vermehrten Zug der Hitzegrad höher gesteigert wurde bis zur hellen Rothglühhitze, und so weit, dass Gusseisen zu schmelzen begann, trat innerhalb 20 Minuten ein Schmelzen ein. Die Asche von I liess noch die Cylinderform erkennen, die Oberfläche der Probe ist glatt und glänzend. Dagegen ist die Asche von II im Begriffe, tropfenförmig zu zerfliessen; die auch mehr glänzende Oberfläche derselben zeigt warzige Auftreibungen.

In 25 Minuten sind bei derselben Erhitzung beide Aschen zu einer eisenfarbenen Schlacke zusammengeschmolzen; doch ist die von I unverkennbar zähflüssiger als die von II, indem erstere eine geschlossene, letztere eine ausgeflossene Blase bildet.

Schlussresultate.

1) Bei den Graphiten ist, hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit als feuerfester Zusatz, die quantitative Ermittelung des Kohlenstoffes einerseits oder der Beimengungen andererseits nicht massgebend, unter der selbstverständlichen Voraussetzung, dass keine aussergewöhnlichen Differenzen (welche allerdings sehr bedeutend sein können) zwischen diesen Bestandtheilen obwalten. Weder die grössere oder geringere Menge des Kohlenstoffes, noch die der Beimengungen, selbst wenn erstere nach vorstehendem Beispiel 8 pCt. beträgt, ist entscheidend.

2) Vielmehr kommt es auf die Qualität der accessorischen Bestandtheile resp. auf das Verhältniss der Thonerde zu den Flussmitteln an (welches, wenn ein umgekehrtes wie bei den feuerfesten Thonen, um so beachtungswerther ist), nebst dem eventuell ergänzenden, dem der Thonerde zur Kieselsäure.

3) Die Beschaffenheit der Kohle, deren grössere oder geringere Unverbrennlichkeit, spielt eine Rolle mit, doch erst in zweiter Linie. Bei gleichen oder sehr ähnlichen Gesammtverhältnissen ist der Qualität des Kohlenstoffes ein Ausschlag beizumessen.

4) Die genaue chemische Analyse giebt in der Regel einen ganz bestimmten Anhalt und sichere Führung. Wenn die Analyse gleichkommende, sich compensirende Werthe nachweist, so ist als praktisches Kriterium der pyrometrische Versuch zu Rathe zu ziehen.

5) Die Ausführung beider Untersuchungen, der analytischen wie pyrometrischen, wenn auch nicht immer beide unbedingt erforderlich sind, empfiehlt sich wegen der schliesslichen stetigen Controle. Eine Uebereinstimmung zwischen dem analytischen und pyrometrischen Resultat bildet die Probe der Richtigkeit, wie ein Nichtübereinstimmen unzweideutig auf Beobachtungsfehler schliessen lässt.

Honorarsätze für selbstständige Techniker-Arbeiten.

Aufgestellt vom Hannoverschen Bezirksverein.

I. Consultationen.

1.	a) In der Wohnung mindestens . . .	1 Thlr.
	b) - - - , wenn dieselben mehrstündige Thätigkeit beanspruchen, pro Stunde	1½ -
2.	Ausserhalb der Wohnung, aber am Wohnorte, unter Erstattung etwaiger baarer Auslagen, je nach der beanspruchten Zeit, mindestens	2 -
3.	Briefliche, je nach Beanspruchung von Zeit, mindestens	1 -

Anmerkung: Grössere briefliche Consultationen fallen unter II.

*) Dabei ist an die gefundene grössere Unverbrennlichkeit des Grapites I zu erinnern.

II. Schriftliche Gutachten

entziehen sich jeder festen Taxe, und wird deren Preis am besten vorher vereinbart. Als geringster Satz ist anzunehmen . . . . 10 Thlr.

Anmerkung: Erforderliche Reisen, Messungen, Analysen, Beobachtungen, Zeichnungen u. s. w. sind besonders zu berechnen, und zwar ausser den baaren Auslagen bez. Reisespesen (s. IV. Anmerkung).

der Kalendertag mit . . . . 8 bis 10 -

der Zeichner pro Tag mit . . . . 2 - 3 -

III. Inventuren, Taxen und Expertisen bei Brandschäden u. s. w.

für jeden Tag von 8 Stunden mindestens . . . 10 Thlr.

Anmerkung: Auslagen für Fortkomm- und Reisespesen (s. IV. Anmerkung) sind besonders zu berechnen.

IV. Reisen

für jeden Tag . . . . 8 bis 10 Thlr.

Anmerkung: Auslagen für Fortkommen sind besonders zu berechnen, ebenso Spesen:

für jeden Tag . . . . $2^1/_2$ -

\- jede Nacht . . . . $1^1/_2$ -

V. Specielle Arbeiten.

A. Hochbau-Arbeiten

werden nach dem folgenden, von der allgemeinen Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure in Hamburg 1868 vereinbarten Sätzen angenommen.

I. Für städtische Wohngebäude, denselben ähnliche Landhäuser und öffentliche Gebäude von mittlerer äusserer und innerer Ausstattung:

	Bezeichnung der Leistungen	Betrag der veranschlagten oder nachzuweisenden Baukosten in Thalern: 3000 bis 5000	5000 bis 10,000	10,000 bis 20,000	20,000 bis 40,000	40,000 bis 80,000	80,000 bis 200,000	200,000 und darüber	
1.	Für Anfertigung von Skizzen: Grundrisse nebst Façade im Massstabe bis $^1/_{120}$ der natürlichen Grösse, nebst Ueberschlag der Kosten nach dem Quadratmass der bebauten Grundfläche . .	1	$^2/_3$	$^1/_2$	$^5/_{12}$	$^5/_{12}$	$^1/_3$	$^1/_3$	Procente von obiger Summe
2.	Für Anfertigung eines ausführlichen Entwurfes in Grundrissen, Ansichten, Durchschnitten, im Massstabe von wenigstens $^1/_{150}$ der natürlichen Grösse nebst generellem Ueberschlag wie ad 1	$1^1/_4$	1	1	$^2/_3$	$^7/_{12}$	$^1/_2$	$^1/_2$	
3.	Für die Darstellung der wesentlichsten Constructionen und decorativen Details, Aufzeichnung der Schablonen in natürlicher Grösse und der Ornamente etc.	1	$^5/_6$	$^2/_3$	$^2/_3$	$^7/_{12}$	$^1/_3$	$^5/_{12}$	
4.	Für einen speciell ausgearbeiteten Kostenanschlag	$^3/_4$	$^2/_3$	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_4$	
5.	Für Oberaufsicht des Baues (Bauleitung) ohne Stellung der Specialaufsicht	$1^3/_4$	$1^2/_3$	$1^1/_3$	$1^1/_2$	$1^1/_6$	1	$^5/_6$	
6.	Für Revision der Rechnungen	$^3/_4$	$^2/_3$	$^1/_2$	$^5/_{12}$	$^5/_{12}$	$^1/_3$	$^1/_4$	
7.	Für alle obige Leistungen zusammengenommen	$6^1/_2$	$5^1/_2$	$4^1/_2$	4	$3^1/_2$	3	$2^1/_2$	

II. Für einfache ländliche und Fabrikgebände, Fachwerks- und Hohlbauten ohne reichere Ausstattung im Inneren und Aeusseren genügt $^3/_4$ der Tabelle ad I.

III. Für monumentale öffentliche oder dem ähnlich ausgestattete Privatgebäude, Villen ist $1^1/_2$ der Tabelle ad I zu liquidiren.

IV. Für Um- und Ausbauten alter Gebäude ist ebenfalls wie ad III das $1^1/_2$ fache der Tabelle zu liquidiren.

Bemerkungen:

a) Die Specialaufsicht ist ad Pos. 5 besonders ausgeschlossen und für jeden Fall zu vereinbaren.

b) Reisen sind besonders zu berechnen. Diäten für den selbstständig ausführenden Ingenieur nach der IV. Anmerkung.

c) Die Aufmessung der Masse und Berechnung der Vordersätze ist in Pos. 6 nicht enthalten, sondern durch den bauführenden Techniker oder gegen besonders vereinbartes Honorar zu bewerkstelligen.

d) Bauausführungen unter dem Betrage von 3000 Thlrn. sind nicht nach Procenten der Bausumme, sondern pro Leistung: Blatt Zeichnung, Conferenzen etc. zu berechnen.

e) Es gilt als Regel, dass nach Verhältniss der obigen Sätze Abschlagszahlungen an den ausführenden Ingenieur geleistet werden:

1) bei Genehmigung des Bauplanes,
2) - Fertigstellung des Rohbaues,
3) - Uebergabe des Gebäudes,
4) den Rest nach Abschluss sämmtlicher übernommenen Leistungen.

f) Während Anschlagsüberschreitungen eine Erhöhung des Honorars nicht herbeiführen, tritt eine solche ein nach Massgabe verlangter Erweiterung oder constructiverer Ausbildung des bearbeiteten Werkes.

g) Für den Fall der Sistirung eines Baues sind dem Ingenieur alle von ihm bis dahin geleisteten Arbeiten nach Anleitung der Tabelle zu vergüten.

h) Alle Zeichnungen verbleiben Eigenthum des Ingenieurs; der Bauherr kann gegen Bezahlung Copien von den General-Zeichnungen verlangen, darf dieselben aber nur für das betreffende Werk benutzen.

B. Arbeiten der Chemiker.

Anmerkung: In der folgenden Tabelle sind nur diegewöhnlich vorkommenden technischen Arbeiten aufgenommen. Für besondere Fälle ist das Honorar vorher zu vereinbaren.

Bezeichnung des Gegenstandes der Untersuchung	Zweck der Untersuchung	Honorar Thlr.	Honorar Sgr.
Braunstein	Bestimmung des wirklichen Sauerstoffes in Mangan-Hyperoxyd-Procenten	1	15
Brennmaterialien. (Holz, Torf, Braunkohle, Steinkohle, Coks)	1. Bestimmung des Heizwerthes	17	—
	2. - - Theergehaltes, bez. Bestimmung des Benzin-, Naphtalin-, Paraffin-, Oel-Gehaltes des Theers	5 bis 17	—
	3. - - Schwefel-, Kohlen-, Aschen-Gehaltes von Coks	3	—
Cemente und Cement-Materialien (Wiesenkalk, Mergel, Thon)	Vollständige Analyse	10 bis 20	—
Chlorkalium	Bestimmung des Wasser- und Chlorkalium-Gehaltes	2	—
Chlorkalk, Bleichlaugen	Bestimmung des wirksamen Chlors in Gewichtsprocenten	1	—
Düngmittel. (Guano, Knochenmehl, sogen. Superphosphate.)			
a) Phosphat-Dünger	1. Bestimmung der löslichen Phosphorsäure	1	—
	2. - - - und unlöslichen Phosphorsäure	2	—
	3. Vollständige Analyse	5	20
b) Sonstige Düngmaterialien	1. Bestimmung des Stickstoff-Gehaltes	2	—
	2. Vollständige Analyse	5	20
Erde (Ackererde)	Vollständige Analyse	15	—
Erze	1. Vollständige Analyse:		
	a) qualitative, für jeden Bestandtheil	—	15
	b) quantitative, - - -	1 bis 2	—
Desgl. Blei-	2. Bestimmung des Bleigehaltes	2	—
- Blei-Silber-	- - Blei- und Silbergehaltes	3	—
- Blei-Silber-Zink-	- - Blei-, Silber- und Zinkgehaltes	4	—
- Eisen-	- - Eisengehaltes	1	—
- Kupfer-	- - Kupfergehaltes	2	—
- Nickel- und Speisen-	- - Nickel-, Kupfer-, Eisen-, Kobalt-, Schwefel-, Arsen- und Kieselsäure-Gehaltes	10 bis 20	—
- Zink-	- - Zinkgehaltes	2	—
Farben	Vollständige Analyse:		
a) Mineralfarben	*a*) qualitative, für jeden Bestandtheil	—	10
	b) quantitative, - - -	1	—
b) Organische. (Cochenille, Indigo, Anilin etc.)	Chemische Werthbestimmung	1 bis 10	—
Fette, fette Oele, Oelfrüchte, Pressrückstände	1. Bestimmung des Gehaltes an reinem Fett	2	—
	2. Untersuchung auf Verfälschungen	2 bis 20	—
Gewebe	Baumwolle-, Leinen-, Wolle-Bestimmung	—	15
Harn	Vollständige Analyse	20	—
Kalkstein (Mergel)	1. Bestimmung des Gehaltes an kohlensaurem Kalk	1	—
	2. Vollständige Analyse	6	—
Metallegirungen	Vollständige Analyse:		
	a) qualitative, für jeden Bestandtheil	—	10
	b) quantitative, - - -	1 bis 2	—
Nahrungs- und Genussmittel (Butter, Milch, Mehl etc.)	Chemische Werthbestimmung und Untersuchung auf Verfälschungen	2 bis 10	—
Potasche	*a*) Alkalimetrische Werthbestimmung	—	15
	b) Vollständige Analyse	5	—
Salpeter	Bestimmung des Gehaltes an salpetersaurem Natron, resp. Kali	2	—
Seife	Bestimmung des Wasser-, Alkali- und Fettgehaltes	3	—
Tapeten (Zeuge, Rouleaux u. s. w.)	Prüfung auf einen Gehalt an Arsen	1	—
Thon	Vollständige Analyse, qualitative und quantitative Bestimmung jedes wesentlichen Bestandtheiles	2	—

Bezeichnung des Gegenstandes der Untersuchung	Zweck der Untersuchung	Honorar Thlr.	Sgr.
Wasser.			
a) Brunnen-	Vollständige Analyse	5	20
b) Mineral-	Für Bestimmung jedes wesentlichen Bestandtheiles	2	—
Zinnsalz	Bestimmung des Gehaltes an Zinnchlorid	1	—
Zucker.			
a) Rohr-, Melassen-, Rüben-	Polarisation	—	15
	Chemische Gewichtsbestimmung	1	—
b) Trauben-	Qualitative Prüfung eines Harns auf Traubenzucker	—	15
	Quantitative Bestimmung desselben	1	15

C. Ingenieur-Bau-Arbeiten im engeren Sinne.

Bei der Uebernahme specieller Arbeiten für den Entwurf u. s. w. und die Ausführung von gewerblichen Anlagen ist es empfehlenswerth, je nach der Specialität derselben das Honorar im Voraus zu vereinbaren.

Allgemein anwendbare Honorarsätze haben hierfür noch nicht gefunden werden können.

Neue Anordnung von Zwillingsschrauben.

Von W. Theis in Palermo.

Der Patentinhaber der zu beschreibenden Anordnung von Zwillingsschrauben, Schiffbauer Santocanale, geht von der Voraussetzung aus, dass in der Kriegsflotte die Anwendung von zwei Schrauben vortheilhaft und in vielen Fällen geboten sei, namentlich, wenn es sich darum handele, in Untiefen vorzudringen, oder dem Schiff eine grosse Manövrirfähigkeit zu verleihen.

Da der von den Schraubenflügeln beschriebene Kreis der Sicherheit wegen sich nicht zu sehr der äusseren Fläche der Schiffswände nähern darf, so fallen Zwillingschrauben in der Regel zu klein aus, so dass man die Maschinen mit abnormer Geschwindigkeit laufen lassen muss und überdies noch einen Schraubengang erhält, der im Vergleich zum Durchmesser zu stark ist und deshalb ein empfindliches Zurückbleiben zur Folge hat.

Die Anordnung von Santocanale besteht nun darin, dass er die Schrauben in verschiedene zum Kiel senkrechte Ebenen legt, und die von ihnen beschriebenen Kreise in einander greifen lässt; hierdurch erhält er grössere Schraubendurchmesser, ohne seitlich die erlaubten Grenzen zu überschreiten. Um nun den Vortheil seiner Anordnung über die seither übliche praktisch darzuthun, baute Hr. Santocanale ein kleines Boot, und bestellte bei mir die Betriebsmaschine. Für dieselbe ist der Kessel mit Field'schen Röhren versehen; die Maschinen sind der Einfachheit wegen rotirende. Damit man sich sowol des einen als des anderen Schraubensystemes bedienen und somit vergleichende Versuche mit derselben Barke anstellen kann, sind die Dampfmaschinen sammt ihrer Wellenleitung um die Axe der ersteren drehbar.

Die Verhältnisse sind die folgenden:	Kleine Schrauben	Grosse Schrauben
Durchmesser	430mm	600mm
Fläche des Discus	1452□cm	2827□cm
Fläche des eingetauchten Hauptquerschnitts des Bootes	1,25□m	
Verhältniss derselben zur Fläche des Schraubenkreises	4, 3 (weit die Regel überschreitend)	2, 2 (richtig)
Stetiger Gang von	860mm	1000mm
Länge	100mm	62mm
Anzahl der Flügel	3	3
Projectionsfläche eines Flügels	17000□cm	17000□cm
Winkel, welchen die Flügelkanten einschliessen	42°	21,5°
Mittlere Geschwindigkeit des Bootes in Meilen pro Stunde	6	6
- - - - - Metern - Secunde	3	3
Umdrehungszahl bei gleichem Druck im Kessel pro Minute	360	300
- - - - - - - Secunde	6	5
Zurückbleiben	42 pCt.	40 pCt.

Die Resultate der Versuche entsprechen insofern der Erwartung nicht, als die grossen Schrauben nicht im Stande waren, dem Boot eine grössere Geschwindigkeit zu geben. Es darf aber hierbei nicht vergessen werden, dass 6 Meilen oder 10,8 km. schon eine beträchtliche Geschwindigkeit für ein Boot von so voller Form und geringen Dimensionen sind, und dass es ausserordentlich schwer hält, unter derartigen Umständen rascheren Lauf zu erzielen. — Dagegen bedurften die grösseren Schrauben nur 300 Umdrehungen, um bei gleichem Druck denselben Weg zurückzulegen, welchen die kleinen bei 360 machen, woraus eine Kohlenersparniss von 16,6 pCt. resultirt.

Technische Literatur.

Chemie.

Kurzes chemisches Handwörterbuch zum Gebrauch für Chemiker, Techniker, Aerzte, Pharmaceuten, Landwirthe, Lehrer und für Freunde der Naturwissenschaft überhaupt bearbeitet von Dr. Otto Dammer. Erste Lieferung. S. 1 bis 64. Berlin, 1872. Rob. Oppenheim. —

Der Verfasser des vorliegenden Werkes hat sich eine ganz bestimmt abgegrenzte Aufgabe gestellt; sein Buch soll nicht als Lehrbuch in die Wissenschaft einführen, es soll auch nicht dem Chemiker von Fach die grossen Handbücher ersetzen oder Concurrenz machen mit dem bändereichen Handwörterbuche der Chemie von Liebig, Poggendorff und Wöhler, in welchem sich der Reichthum des chemischen Wissens aufgespeichert findet — es ist für den „Fachmann aus einer anderen Disciplin oder den Praktiker" bestimmt, die zwar von der Schulzeit einen gewissen Grad chemischer

Bildung besitzen, denen aber häufig das Bedürfniss kommen muss, über Stoffe, für welche ihnen ein besonderes Interesse erweckt ist, Genaueres und Ausführlicheres zu erfahren, als ihr Gedächtniss aufbewahrt hat.

Für diesen Zweck ist unstreitig die Form eines alphabetisch geordneten Wörterbuches die geeignetste. Der Nutzen solcher Encyclopädie für einzelne Theile der Wissenschaft ist in England und Frankreich längst erkannt; während dort solche Handwörterbücher mehrfach und in wiederholten Auflagen erschienen sind, besassen wir dagegen in Deutschland für die Chemie noch kein solches, dem grossen Publicum zugängliches Werk. Und doch ist gerade in der Chemie mit dem Umsturz der alten Theorie auch die Disposition des Stoffes dem Gutdünken des Verfassers eines systematisch geordneten Handbuches anheim gegeben, so dass in den neueren Büchern das Auffinden derjenigen Stelle, wo die gewünschte Belehrung zu finden ist, nur durch ein sehr genaues alphabetisches Register möglich wird. Die grösste Bequemlichkeit muss natürlich ein „Nachschlagebuch" gewähren, wenn der ganze Stoff alphabetisch geordnet ist.

Wir glauben daher in den Kreisen, für welche diese Zeitschrift bestimmt ist, das Buch des Dr. Dammer der Beachtung empfehlen zu müssen, und zweifeln nicht, dass es sich unter unseren Lesern Freunde gewinnen wird, nachdem wir gesehen haben, dass der Verf. sichtlich bemüht gewesen ist, allen den Anforderungen zu entsprechen, welche wir früher an ein Buch stellten, welches nicht zum speciellen Gebrauch für die Vertreter der Wissenschaft bestimmt ist. Mit Präcision und Klarheit sind die wichtigsten Stoffe beschrieben, und zwar ist der Begriff von Wichtigkeit sehr weit gegriffen, die Reactionen bei ihrer Bildung sind durch die chemischen Gleichungen erläutert, die Bereitung im Grossen ist im Princip angegeben, und wenn auch das Gebiet der eigentlichen Technologie aus Absicht nur oberflächlich berührt ist, so sind doch die für den Praktiker wichtigen Verhältnisse eingehend behandelt. So ist z. B. der Artikel Alkoholometrie sehr ausführlich bearbeitet und mit den betreffenden Tabellen versehen. Die Angaben über die Anwendung sind reichhaltig, und ist auch namentlich der medicinische Gebrauch aufgeführt. Die Mineralogie scheint sehr reichlich vertreten zu werden. Bei den durch ihre Anwendung wichtigen Gegenständen sind historische Notizen gegeben.

Man wird sich zur Anschaffung eines Handwörterbuches der Chemie noch um so lieber entschliessen, als nicht zu befürchten ist, dass es mit allen Hand- und Lehrbüchern das Schicksal theilen wird, nach wenigen Jahren antiquirt zu sein, da es ja leicht ist, in Supplementheften die neuesten Ergebnisse der Wissenschaft nachzuliefern, und wir zweifeln nicht, dass der Verf. nach der hoffentlich bald erfolgten Vollendung seines Werkes dafür Sorge tragen wird, seinen Werth durch zur geeigneten Zeit erschienenen Supplementhefte für die Dauer zu erhalten. Ls.

Mechanische Technologie.

Die **Carr'sche Zerkleinerungsmaschine**, welche S. 205 d. Bds. genauer beschrieben wurde, ist in England vielfach und mit Erfolg auch zum Zerkleinern des Getreides verwendet.

Eine solche Maschine soll nach Angabe von „Engineering", Vol. XII, S. 95, bei einem Aufwande von 145 indicirten Pferdestärken 58 hl. Weizen pro Stunde zu Mehl verarbeiten, d. i. mit $2\frac{1}{2}$ effectiven Pferdestärken pro Stunde 100 kg. Das ist ein enormes Resultat; deshalb wird, wenn die gemachten Angaben bestätigt werden, und sich nicht bedeutende Nachtheile des Systems zeigen, eine förmliche Revolution in unserem Mühlenwesen hervorgebracht werden.

Das Mehl dieser Maschine soll „griffiger" und backfähiger sein als das, welches mit gewöhnlichen Mahlgängen erzeugt ist, was wir ohne Weiteres glauben wollen, es soll ausserdem eine bessere Mehlausbeute stattfinden. Der Raumbedarf für eine solche Maschine soll ca. $2'',5 \times 3'',6$ sein. Aus den Mittheilungen geht soviel hervor, dass der Gegenstand Beachtung verdient. H. F.

Chemische Technologie.

Fabrication der Mennige. — In der Absicht, die Unsicherheit möglichst zu beseitigen, an welcher die Fabrication der Mennige leidet, hat G. Mercier einige Versuchsreihen ausgeführt und in den „Annales des mines" Bd. XIX, S. 1 bis 15 ausführlich beschrieben. Die Resultate sind folgende: Bei der ersten Versuchsreihe wurde der Massicot in einem Flammofen durch stark flammende Kohlen unter fortwährendem Umwenden auf die geeignete Temperatur erhitzt, und sodann zu wiederholten Malen auf kurze Zeit verstärkte Hitze gegeben, doch ohne die Temperatur zu erreichen, bei welcher die Mennige sich wieder zersetzt. Es ergab sich hierbei: 1) dass die Mennige in viel kürzerer Zeit erzeugt werden kann, als man gewöhnlich auf ihre Fabrication verwendet; 2) dass durch zu grosse Hitze zersetzte Mennige wieder hergestellt werden kann; 3) dass die Flamme schädlich wirkt; 4) dass in einem Flammofen die geeignete Temperatur nur schwer constant erhalten werden kann. Für die zweite Versuchsreihe wurde ein kleiner Muffelofen benutzt, und das Umwenden unterlassen. Die Hitze stieg bis zu dunkler Rothgluth, wobei die Mennige sich vollständig wieder zersetzte, und wurde dann anhaltend bei einem etwas niedrigeren, die dunkle Rothgluth nicht erreichenden Hitze erhalten. Das Ergebniss war, dass 1) der zur Mennigefabrication geeignetste Ofen ein Muffelofen ist; 2) dass die Temperatur möglichst gleichmässig sein und der dunklen Rothgluth nahekommen muss, diese aber nicht erreichen darf; 3) dass das Umwenden überflüssig ist; 4) dass die Mennigebildung rasch erfolgen kann; innerhalb 21 Stunden hatte sich Mennige erzeugt, war wieder zersetzt und von Neuem gebildet.

Aus einer ferneren Versuchsreihe ergab sich, dass man in 18 Stunden verkäufliche Mennige erhalten kann, während 19 Stunden 25 Minuten erforderlich waren, um die grösste Schönheit der Farbe zu erhalten. Ferner zeigte sich durch Wägung, dass, nachdem die Gewichtszunahme schon das Maximum erreicht hatte, doch eine längere Einwirkung die Farbe noch erhöhte, ohne dass dabei eine Gewichtsveränderung eintrat. Der Massicot nahm etwa 2 pCt. an Gewicht zu.*)

Die Umwandlung wird um so weniger Zeit erfordern, je gleichmässiger die Temperatur ist und je näher sie der dunklen Rothgluth liegt, ohne diese zu erreichen; bei ordinärem Massicot sind 20 Stunden nöthig, bei sehr reinem nur 15 bis 18 Stunden.

Der für die Mennigefabrication am besten geeignete Ofen wird ein solcher sein, in welchem sich die Temperatur am leichtesten constant erhalten lässt, und in welchem der Massicot vor der Berührung mit der Flamme geschützt, aber dem zu seiner Umwandlung nöthigen Luftstrom ausgesetzt ist. Der Verfasser giebt die genaue Beschreibung und Zeichnung eines Muffelofens, welcher nach seiner Ansicht aller Anforderung entsprechen würde und giebt an, wie mit denselben gearbeitet werden muss. Man würde nach seiner Angabe in 24 Stunden 20 Tonnen Mennige fertig machen können, d. h. 20mal mehr als in einigen Hütten producirt wird, welche zur Mennigebildung die aus dem Massicotofen abziehende Hitze benutzen.

Der sogenannte Eisenmennig, welcher seit etwa zehn Jahren anstatt der Bleimennige in Gebrauch gekommen ist, hat seine Brauchbarkeit bewährt, so dass schon 1868 das „Bayerische Kunst- und Gewerbeblatt", S. 376, ihm in jeder Beziehung den Vorzug vor der Bleimennige giebt. Zuerst von der Fabrik Anderghem bei Brüssel eingeführt, hat sich seine Fabrication auch nach Deutschland verbreitet, und wird er namentlich in Hellziehen in der bayerischen Oberpfalz in vorzüglicher Güte geliefert. Die Besitzer der dortigen Farbenfabrik, die HHrn. Schlör & Leroux, haben kürzlich (dasselbe Blatt 1871, S. 277) über ihr Verfahren Mittheilung gemacht. Hiernach werden ausgesuchte kleine Stücke von Eisenstein (Eisenoxydhydrat) im Flammofen geglüht, sodass sie nach dem Erkalten ein röthlich-blaues Ansehen haben, als-

*) Aus den Formeln PbO für Bleioxyd und Pb^3O^4 für Mennige berechnet sich eine Gewichtszunahme von 2,38 pCt. Der käufliche Massicot enthält aber stets etwas mehr Sauerstoff als das reine Oxyd, wie dies schon der röthliche Farbenton verräth; deshalb kann die berechnete Gewichtszunahme nicht verlangt werden. (Ls.)

dann unter schweren Eisenstampfen zerpocht, zermahlen und geschlämmt. Die aus den Schlämmbottichen gewonnene Masse wird endlich bis zu höchstens 3 pCt. Wassergehalt getrocknet und die so erhaltenen Stücke zwischen zwei Walzen fein zermahlen und durch eine Siebevorrichtung in feines Mehl verwandelt. Zuweilen ist auch der Eisenstein zuerst zerkleinert und schliesslich gebrannt worden. Ls.

Bauwesen.

Zulässige Belastung der Baumaterialien. Nach der neuen Bauordnung für Berlin ist der Quadratcentimeter der verschiedenen Baumaterialien nicht höher als mit folgenden Belastungen in Anspruch zu nehmen:

	Zug kg.	Druck kg.
1) Ziegelmauerwerk in Kalk	—	7
2) Bestes Ziegelmauerwerk in Cement	—	14
3) Kiefernbauholz	80	80
4) Schmiedeeisen	750	750
5) Gusseisen	250	500.

Der Quadratmeter guter Baugrund ist höchstens mit 35,000 kg. zu belasten. Das Gewicht eines Quadratmeter Balkendecke in Wohnräumen ist einschliesslich der zufälligen Belastung für die Berechnung zu 500 kg., in allen anderen Räumen der voraussichtlich grössten Belastung entsprechend anzunehmen, der Cubikmeter Mauerwerk mit einem Gewicht von 1600 kg. Ueberall, wo Abweichungen von diesen Normen beabsichtigt werden, ist dies nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Polizei-Präsidiums zulässig.

R. Z.

Eisenbahnwesen.

Deutsche Eisenbahnpolitik. Von F. Perrot (Rostock). 79 S. 8. (Preis 18 Sgr.) Berlin, 1872. C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung. —

Der Verfasser der genannten Broschüre, welche das 3. und 4. Heft von Fr. v. Holtzendorff und W. Oncken neuerdings in's Leben gerufenen Flugschriftensammlung „Deutsche Zeit- und Streitfragen" bildet, bekämpft darin in sehr energischer Weise die sich in letzter Zeit immer mehr vollziehende Fusionirung der deutschen Eisenbahnen zu grösseren Complexen, weil dadurch, den Ansichten anderer Volkswirthe gegenüber, nicht nur nicht die Concurrenz mit ihren Vortheilen für die Gesammtheit befördert, sondern das Publicum immer mehr den von mächtigen Geldmitteln unterstützten und von dem Staate nur in geringem Masse zu beeinflussenden grossen Gesellschaften in die Hände gegeben sei. Er tritt daher eifrig für das Staatseisenbahn-System ein und hält die gegenwärtige Zeit gerade geeignet, den Uebergang der Eisenbahnen in die Hände des Reiches zu bewirken. Wenigstens sollen alle neuen Eisenbahnen durch das Reich gebaut werden und zwar möglichst ohne Creirung von Actien, nur wie die Chausseen durch Beiträge der betheiligten Kreise und durch Ausgabe amortisirbarer Obligationen mit festem Zinsfuss. Zur Anbahnung eines solchen Staatseisenbahn-Systemes hält der Verfasser auch den Abschnitt VII der Reichsverfassung, welcher eingehend kritisirt wird, nicht für geeignet, da derselbe nur eine unklare Umschreibung der jetzigen verderblichen Zustände, aber keine Keime für eine gedeihliche Weiterentwickelung der deutschen Eisenbahnpolitik enthalte.

R. Z.

Hüttenwesen.

Ueber Vercokung der mageren Steinkohlen bringt die „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen", 1871, S. 217, einen Bericht von Stohr, dem wir auszüglich Folgendes entnehmen.

Die österreichische Staatsverwaltung, beziehungsweise das Finanzministerium als oberste Betriebsleitung der staatlichen Montanwerke, hat in den Jahren 1868 und 1869 Vercokungsversuche im Grossen mit nicht backenden Kohlen der Art anstellen lassen, dass man dieselben mit backenden in gewissen Verhältnissen mengte und dieses Gemenge dann in einem Appolt'schen oder François'schen Ofen vercokte.

Die Durchführung der Versuche übernahm Hr. Director Rexroth in Sulzbach bei Saarbrücken auf seinen dortigen grossartigen Coksanlagen. Man versuchte es zuerst mit der Fohnsdorfer (Steiermark) Kohle. Bevor man einen Versuch im Grossen durchführte, wurde zunächst der Aschengehalt derselben bestimmt, und derselbe ergab sich im Mittel zu 2,32 pCt. Dann wurden Tiegelversuche gemacht, deren Resultat war, dass die Fohnsdorfer Kohle für sich allein nicht backt und nur bei einer Temperatur, die bedeutend höher war als die gewöhnliche Coksofentemperatur, die einzelnen Stückchen im Tiegel etwas zusammensinterten. Die grösseren Stücke entgasen, ohne die Form der Kohle zu verlieren. Das Ausbringen war im Mittel aus einer grösseren Anzahl von Versuchen 52,36 pCt. Nach Constatirung dieser Thatsachen wurde nun der Vercokungsversuch mit einem Gemenge von backender Saarkohle und Fohnsdorfer Kohle angestellt. Die Saarkohle, welche ein mittleres Backvermögen bei einem Ausbringen von 68 pCt. besitzt, wurde in einem Tiegel mit 55 bis 60 pCt. Fohnsdorfer Kohle vercokt, dieser Versuch ergab schon feste Coks. Bei den Versuchen im Grossen in den Oefen nach Appolt'schem und François'schem System wurde ein Mischungsverhältniss zwischen Fohnsdorfer und Saarkohle wie 1 : 1 eingehalten, welches sehr befriedigende Resultate gab.

Nachdem durch diese Versuche festgestellt worden war, dass durch eine Mengung von nicht backender mit backender Kohle sehr schöne Coks sich erzeugen lassen, hat man nun die Versuche auf mehrere Kohlengattungen der österreichischen Monarchie ausgedehnt. Es wurde also eine Reihe von solchen Vercokungsversuchen mit Jaworznoer, Miröschauer, Braser und Ostrauer Kohlen durchgeführt.

Aus vorhergegangenen Tiegelversuchen und nach den bei denselben erzielten Vercokungsproducten konnte schon mit aller Sicherheit geschlossen werden, dass die Mineralkohle von Jaworzno, sowie die Braser Kohle aus dem Pilsener Becken an und für sich (ohne Beimengung anderer Kohle) zur Vercokung nicht verwendet werden kann, dass die Miröschauer Kohle zwar für sich vercokt werden kann, dass sie aber als Bindemittel für andere magere Kohlen sich nicht eignet, dass die Kohle von Mährisch-Ostrau dagegen eine vorzügliche Backkohle ist, die auch mit Vortheil zum Zusammenbacken von magerer Kohle verwendet werden kann.

Die mit Mischungen angestellten Vercokungsversuche, welche sowol in Tiegelöfen als auch in grossen Coksöfen (nach den oben angegebenen Systemen) vorgenommen wurden, haben diese Schlüsse vollkommen bestätigt.

Dasjenige Mischungsverhältniss, welches als untere Grenze betrachtet werden muss, für welche ein kaum genügendes Zusammenbacken von Kohle von Jaworzno, sowie von Fohnsdorfer Kohle mit Backkohle von Mährisch-Ostrau stattfindet, ist 60 Gewichtstheile Kohle von Mährisch-Ostrau und 40 Gewichtstheile von Jaworznoer oder Fohnsdorfer Kohle. Bei einer Fabrication im Grossen würde das Verhältniss von 60 : 40 vielleicht nicht ganz genügen; es müsste aller Wahrscheinlichkeit nach das Mischungsverhältniss von 70 Gewichtsprocenten Mährisch-Ostrauer Kohle mit 30 pCt. magerer Kohle (von Jaworzno oder Fohnsdorf) benutzt werden, um feste und transportfähige Coks zu erzeugen. Allein das Princip der Mengung magerer und fetter Kohlen, um auch die ersteren zur Vercokung zu bringen, ist durch diese Versuche im Grossen hinreichend dargethan.

Das Raffiniren des Kupfers mittelst Wasserdampf. — Unsere Bd. XIII, S. 791 und Bd. XIV, S. 463 gebrachten Notizen über diesen Gegenstand glauben wir zweckmässig durch auszügliche Wiedergabe einer längeren Abhandlung von Dr. Wedding in der „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen", 1870, Heft 4 und 5, S. 211, zu ergänzen.

Im Zusammenhang mit einer Anführung der auch von uns beschriebenen Verfahren von Le Clerc und Guillemin berichtet der Verfasser, dass in dem Laboratorium der königl. Bergakademie in Berlin u. A. Versuche über den Einfluss von Wasserdampf auf Proben von durch Schwefel und fremde Metalle verunreinigte Kupfer angestellt wurden, bei denen man von der Voraussetzung ausging, dass Wasserdampf auf ein

solches Kupfer eine ähnliche Wirkung wie auf Blei ausüben müsse, da jenes wie dieses zu den Metallen gehört, welche den Wasserdampf nicht zersetzen, während die Verunreinigungen in beiden Fällen wenigstens zum Theil aus wasserzersetzenden Metallen, welche unter Entwickelung von Wasserstoff oxydirt werden, bestehen. Ebenso liess sich durch Analogie schliessen, dass sich zwar sowol Arsen und Antimon, als Blei und Wismuth aus dem Kupfer nicht direct durch Wasserdampf entfernen lassen, wol aber leichter als aus einem ruhenden Metallbade in Folge der durch das Aufkochen vermehrten Einwirkung der atmosphärischen Luft abgeschieden werden können. Hinsichtlich des Schwefels konnte die gemeinschaftliche Einwirkung beider Einflüsse erwartet werden. Endlich lag die, wie sich später zeigt, allerdings irrige Hoffnung vor, dass die Bildung eines übergaren, d. h. oxydulhaltigen Kupfers vermieden oder vermindert, und dadurch die Nachtheile und Schwierigkeiten, welche das reducirende Behandeln dieses Kupfers (das Zähpolen) mit sich führt, beseitigt werden würden.

Es ergaben nun zwar die Versuche, dass die meisten dieser Voraussetzungen gerechtfertigt waren, zeigten aber bereits, dass die Ausführung im Grossen auf mancherlei Schwierigkeiten stossen würde. Die Einwirkung des Wasserdampfes auf die Reinigung des flüssigen Kupfers war nicht zu verkennen, doch machte sich bemerkbar, dass die Oxydation der gleichfalls zu den wasserzersetzenden Metallen gehörigen Elemente Nickel und Kobalt, nur äusserst unvollkommen und langsam von Statten ging, wenigstens wenn dieselben im Kupfer nur in geringen Mengen enthalten waren. Der durch ein Porzellanrohr eingeführte überhitzte Wasserdampf veranlasste eine bedeutende Abkühlung, welcher nur durch starke Erhitzung des das Kupfer enthaltenden Tiegels entgegen gewirkt werden konnte. Beim zinkischen Blei ist bekanntlich die durch Oxydation des Zinks entwickelte Wärmemenge grösser als die durch Erhitzung und Zersetzung des Wasserdampfes absorbirte; denn das Bleibad erhitzt sich erheblich, ohne dass von aussen die Temperatur gesteigert wird. Am nachtheiligsten für eine zuverlässige Durchführung der Versuche war es, dass der durch das Einblasen des Dampfes entstehende Kupferregen ganz unverhältnissmässig viel Kupfer aus dem Gefässe schleuderte, so dass z. B. über das Verhältniss des Ausbringens kein auch nur annähernd sicheres Resultat zu erlangen war.

Aus Veranlassung dieser Resultate stellte die Mansfeldische Ober-Berg- und Hüttendirection einige einschlagende Versuche an, welche indessen ganz ungünstige Ergebnisse hatten. Die Abkühlung war so stark, dass weder der Process hinreichend lange durchgeführt werden konnte, noch das Dampfrohr sich offen erhalten liess. Das entschiedene Misslingen war indessen jedenfalls wesentlich dem Umstande zuzuschreiben, dass die Menge des angewendeten Kupfers (circa 1½ Ctr.) für einen Versuch im Grossen zu gering war, und war es daher von ebenso weiterem praktischem als wissenschaftlichem Interesse, dass die Verwaltung des fiscalischen Communion-Hüttenwerkes zu Oker am Harze den Versuch im Grossen aufnahm.

Zwei in Gegenwart des Verfassers im October v. J. ausgeführte Versuche wurden in einem gewöhnlichen englischen Raffinirofen mit Steinkohlenflammfeuerung vorgenommen. Die Einrichtungen zum Einblasen des Dampfes waren von dem Dirigenten der Okerhütte, Hrn. Ober-Hütteninspector Knocke, in einer dem Zwecke der Versuche vollständig entsprechenden Weise so getroffen, dass der Ofen selbst ungeändert bleiben konnte. Der Dampf, welcher aus einem kleinen, in einem Nebenraume der Hütte befindlichen Kessel entwickelt wurde, stieg in einem Rohre, nachdem er den Absperrungshahn passirt hatte, senkrecht bis zur Höhe des Dachstuhles auf. Ein besonderer Stutzen gestattete einen beständigen Abzug des etwa mitgerissenen Wassers. Auf dem Gebälk stand ein Kasten, durch welchen das Dampfrohr horizontal hindurchging und in welchem mit Holzkohlen behufs Trocknung und Ueberhitzung des Dampfes gefeuert wurde. Nahe der Brust des Ofens führte ein zweites senkrechtes Rohr den Dampf wieder abwärts bis auf 2^{m} Höhe von der Hüttensohle. Hier wurde, sobald der Process beginnen sollte, ein mit Gummiring gedichtetes Kniestück angeschraubt. Es hatte seine Mündung nahe an der Ofenbrust, also an der der Feuerung gegenüber gelegenen Arbeitsthür. Diese Thür, welche gewöhnlich zum Schlackenziehen und zum Kupferausschöpfen dient, war mit einer Oeffnung versehen, durch welche die schnabelförmig nach unten gekrümmte Dampfdüse genau schliessend passte. Dieselbe hatte 889^{mm} Länge, und der Schnabel reichte 235^{mm} unter die Mittellinie des horizontalen Theiles. Der innere Durchmesser des Rohres war 52^{mm} und verengte sich bis zur Mündung auf 26^{mm}. Der horizontale Theil der Dampfdüse liess sich über die Endigung des Kniestückes hinüber schieben. Ehe die Dampfdüse eingesetzt werden konnte, musste die Thür in die Höhe gezogen werden. Nachdem dann die Verbindung hergestellt und ein Ausweichen des Kniestückes durch zwei dasselbe mit der Thür verbindende Haken unmöglich gemacht worden war, schwebte die Mündung der Dampfdüse dicht über dem Kupferbade. Jedesmal vor dem Ansatz der Dampfdüse wurde vorsichtig geprüft, ob auch der Dampf hinreichend überhitzt sei, um vollständig trocken in das Kupferbad zu gelangen. Man wollte durch diese Vorsichtmassregel unter allen Umständen etwaige zu plötzliche Dampfentwickelungen und explosionsähnliche Erscheinungen vermeiden. Dies gelang auch vollständig, und anfänglich gehegte Besorgnisse wurden bald gänzlich zerstreut.

Sollte die Operation beginnen, so wurde, nachdem voller Dampf gegeben war, die Thür hinabgelassen, und die Mündung der Dampfdüse tauchte in das Kupferbad bis auf etwa 3^{cm} über dem Boden des Ofens ein. Es mag hier bemerkt werden, dass die Dampfspannung, welche anfangs stets circa 1,55 kg. pro Quadratcentimeter Ueberdruck betrug, wegen der Kleinheit des Kessels sehr schnell nachliess.

Der erste Versuch wurde mit dem sehr unreinen sogenannten Krätzkupfer vorgenommen, dessen Zusammensetzung durchschnittlich folgende ist:

Kupfer	72,52 pCt.,
Blei	22,43 -
Antimon und Arsen	4,01 -
Eisen, Nickel, Zink	1,00 -
Silber	Spur.

Dasselbe wurde gewählt, erstens weil es unter gleichen Umständen flüssiger einschmilzt als ein reineres Schwarzkupfer, und zweitens, weil es voraussichtlich am besten gestattete, die Einwirkung des Wasserdampfes auf die Verunreinigungen entschieden zu erkennen und zu beurtheilen. Es wurde eine Partie von ca. 60 Ctr. eingeschmolzen. Kurz vor Beginn des Versuches ging ein Theil durch den Herd. Der Bleigehalt greift nämlich die aus Quarzsand bestehende Sohle des Raffinirofens sehr an, und es ist deshalb vortheilhafter, für solche Kupfersorten einen Gestübbeherd zu wählen, wie dies auch im Spleissofen geschieht, wo das Krätzkupfer für gewöhnlich zu Gute gemacht wird. Indessen behielt man noch immer das hinreichende Quantum von ca. 40 Ctr. im Ofen. Mit dem ersten Dampfeinleiten wurde 8½ Stunden nach dem ersten Schlackenzuge, und zwar während der Bratperiode vorgegangen.

Man begann mit der Anwendung einer sehr starken Dampfdüse aus feuerfestem Thon. Der Dampf war indessen nach dem Herablassen derselben in das Kupferbad nur wenige Minuten ausgeströmt, als sie, jedenfalls in Folge der heftigen Erschütterungen, abbrach. Darauf ging man denn zur Benutzung einer gusseisernen Dampfdüse über. Der Dampf arbeitete gut und warf einen hohen Sprühregen von flüssigen Kupferkügelchen auf, welche zum Theil stromweis aus den Oeffnungen an der nicht ganz schliessenden Arbeitsthür herausdrangen. Der Dampf kühlte das Rohr hinreichend, so dass es nicht schmolz; aber im Verlauf von nur 17 Minuten setzte sich eine dicke Kruste von Kupferstalaktiten an dasselbe an, und es entstand die Besorgniss, dass bei weiterem Anwachsen die Entfernung des Rohres aus dem Ofen schwierig oder unmöglich werden würde. Man zog daher die Düse mit der Thür in die Höhe und versuchte mit einer Brechstange das Kupfer abzustossen. Dabei brach aber das gusseiserne Rohr selbst sofort entzwei. Man nahm seine Zuflucht zu einer zweiten gusseisernen Dampfdüse. Beim Einsetzen liess man dieselbe einen Augenblick in das Kupferbad tauchen, während nur ganz schwach Dampf hindurchging.

Der Erfolg dieser Unvorsichtigkeit war, dass sich eine Versetzung bildete und beim Niederlassen in das Kupferbad der Dampf überhaupt nicht mehr ausströmen konnte. Nach einigen Minuten schmolz allerdings das unterste Stück des Rohres ab, und nun ging der Dampf lebhaft durch das flüssige Metall, während freilich die Düse nur noch sehr wenig tief eintauchte. Als man behufs Probenahme den Dampf abstellte, brach bei dem Versuche der Reinigung das Rohr 12 Minuten nach dem Anlassen des Dampfes abermals ab.

Sowol die bei dem jedesmaligen Auswechseln der Dampfdüse erforderlichen Manipulationen bei zum Theil geöffneter Arbeitsthür, welche bei der natürlichen Ungeübtheit der Arbeiter stets ziemlich lange Zeit in Anspruch nahmen, als auch der Einfluss des Dampfes selbst brachten stets starke Abkühlungen hervor, so dass zwischen je zwei Operationen ein kräftiges Heissfeuern des Kupferbades erforderlich war. Nach 12 Stunden vom ersten Schlackenzuge an war das Kupfer bereits übergar, ohne dass übrigens die Ausscheidung des beim Garen dieses Kupfers stets auftretenden sogenannten Glimmers (bekanntlich einer Verbindung von Antimon, Nickel und Kupfer) verhindert worden wäre.

Die Erfahrungen, welche bei diesem Versuche gesammelt worden waren, lassen sich im Wesentlichen als folgende bezeichnen: In Bezug auf die technische Ausführung hatte sich gezeigt, dass weder thönerne noch gusseiserne Dampfdüsen brauchbar seien, dass das Eintauchen der Düse in das Kupferbad sorgfältig vermieden werden müsse, bis voller Dampf gegeben sei, wenn man ein Versetzen der Mündung vermeiden wolle. Es war ferner festgestellt, dass die Abkühlung durch den Dampf zwar bedeutend sei, dass sich derselben aber durch hinreichende Feuerung ohne Schwierigkeit entgegenwirken lasse. Man war endlich sicher geworden, dass mit dem Einleiten des Dampfes, wenigstens wenn er trocken ist, keinerlei Explosionsgefahren verknüpft seien. In chemischer Beziehung hatte eine unerwartet schnelle Ueberführung des Krätzkupfers in übergares Kupfer stattgefunden; indessen hatte man kein Urtheil darüber, ob nicht dasselbe Resultat auch ohne Einwirkung des Wasserdampfes erreicht worden wäre, da es an einem vergleichenden Anhalte fehlte. Das Kupfer wird nämlich, wie bereits erwähnt, für gewöhnlich nur im Spleissofen gar gemacht. Im Uebrigen stand es fest, dass der Wasserdampf keinesfalls nachtheilig eingewirkt hatte, dass dagegen aber auch weder die Bildung des Kupferglimmers, noch die Bildung von übergarem Kupfer verhindert worden war. Ersteres wäre wol durch länger andauernde Einwirkung des Dampfes zu vermeiden gewesen, wogegen nicht mehr daran zu zweifeln war, dass die Operation des Zähpolens in keinem Falle entbehrt werden könne.

Ein zweiter Versuch wurde nun in demselben Ofen mit gewöhnlichem Schwarzkupfer, welches im Durchschnitt die folgende Zusammensetzung hat, vorgenommen.

Kupfer	96,12 pCt.,
Blei	1,54 -
Eisen etc. . . .	2,18 -
Silber	0,16 -

Es waren inzwischen schmiedeeiserne Dampfdüsen von derselben Form wie die früher benutzten gusseisernen angefertigt worden. Man hatte sie aus gezogenen Gasröhren von 52^{mm} Durchmesser und einer Wandstärke von 6^{mm},5 hergestellt, welche in Stücke von 889^{mm} Länge geschnitten worden waren. Jedes dieser Stücke wurde vorn schnabelförmig umgeschmiedet und dabei an der Mündung auf 26^{mm} verengt.

Behufs eines hinreichenden Vergleiches wurden zunächst 50 Ctr. Kupfer eingeschmolzen und nach dem gewöhnlichen Raffinationsverfahren ohne Anwendung von Wasserdampf gar gemacht. Dann erst setzte man eine zweite ebenso grosse Charge desselben Kupfers ein, die nach dem Einschmelzen mit Wasserdampf behandelt wurde.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren dauerte die Bratperiode, d. h. die Zeit zwischen dem ersten Schlackenzuge und dem Beginn des Dichtpolens, 2 Stunden. Mit dem Zähpolen konnte 3 Stunden 13 Minuten nach dem Schlackenzug begonnen werden, und bis zum Anfang des Ausschöpfens verfloss vom Schlackenzuge an eine Zeit von 3 Stunden 38 Minuten.

Bei der zweiten Charge lag es in der Absicht, mit der Anwendung des Wasserdampfes gleich nach dem ersten Schlackenzuge zu beginnen; indessen verzögerten die Vorbereitungen zum Einsetzen der Dampfdüse den Anfang, so dass erst 52 Minuten nach dem Schlackenzuge die Einleitung des Dampfes ihren Anfang nehmen konnte. Diese selbst ging jetzt sehr gut von Statten. Der Dampf strömte ungehindert aus und warf das flüssige Kupfer springbrunnenartig nach allen Seiten auf. Die fortgeschleuderten Tropfen versetzten, nachdem sie anfangs in nicht unbedeutenden Mengen durch die Fugen an der Arbeitsthür ausgeflossen waren, bald vollständig alle Oeffnungen. Man konnte indessen den Vorgang im Inneren des Ofens durch eine in der im Uebrigen ganz geschlossenen Seitenthür frei gelassene Oeffnung sehr gut beobachten und von hier aus auch Schöpfproben nehmen. Die Beschaffenheit des Kupfers durchlief nach diesen Proben während der Dampfeinströmung alle Stadien der Brat- und Dichtpolperiode, erreichte aber nicht die am Ende der letzteren Periode erforderliche Beschaffenheit; denn nachdem der Dampf bereits 41 Minuten mit allerdings allmälig abnehmender Spannung gearbeitet hatte, erschien plötzlich die Mündung der Dampfdüse über der Oberfläche des Kupferbades. Es hatte sich das allmälig sehr heiss gewordene Rohr nämlich wieder aus seiner gebogenen Lage in die ursprüngliche gerade Richtung gestreckt und war nun nicht mehr im Stande, einzutauchen.

Man musste also den Dampf abstellen und die Düse herausnehmen. Dies machte viele Schwierigkeiten wegen der starken Kupferansätze an der Thür und am Rohre. Das schon durch den Dampf stark abgekühlte Kupfer war hierdurch nunmehr so kalt geworden, dass eine directe Fortsetzung der Einwirkung des Wasserdampfes unmöglich erschien. Nachdem daher die Beschaffenheit des Kupfers durch nochmaliges Probenehmen möglichst genau festgestellt war, wurde der Ofen geschlossen und stark gefeuert. Erst nach 2¼ Stunden war man wieder zur erforderlichen Temperatur gelangt und fand, dass das Kupfer, welches während dieser Zeit ruhig stehen gelassen war, genau dieselbe Beschaffenheit wie vorher hatte. Es stieg noch bedeutend, war brüchig und zeigte die bekannte poröse Beschaffenheit auf dem Bruche. Es wurde nun eine neue schmiedeeiserne Dampfdüse eingesetzt und der Dampf 2 Stunden 42 Minuten nach dem Schluss des vorhergegangenen Dampfes wieder angelassen. Schon nach wenigen Minuten zeigten Proben eine entschiedene Veränderung des Kupfers: Das Steigen hörte selbst bei grösseren in Muldenform gegossenen Proben auf, der Bruch war dicht, und nach 11 Minuten war das Kupfer dem Anschein nach bedeutend übergar, wie später angestellte Analysen ergaben, allerdings nicht in dem vorausgesetzten Grade; doch musste man schleunigst mit dem Dampfgeben aufhören, und konnte das Metall nicht mehr ohne Schwierigkeiten durch Zähpolen auf den hammergaren Zustand zurückführen.

(Schluss folgt.)

Maschinenbau.

Theoretische Maschinenlehre von Dr. F. Grashof, Professor am Polytechnicum zu Carlsruhe. In vier Bänden. Erster Band: Mechanische Wärmetheorie, Hydraulik, Heizung. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten. Erste Lieferung: S. 1 bis 192. Leipzig, 1872. Leopold Voss. —

Das vorliegende Werk wird in rein mathematischer Darstellung, ohne auf Constructionsdetails einzugehen, eine Entwickelung der Sätze bringen, welche der Construction der verschiedenen Elemente des Maschinenwesens zu Grunde zu legen sind, letzteren Begriff in sofern erweitertem Sinne gefasst, dass auch Sätze von verwandten Wissenschaften, der Bauconstructionslehre, Hydraulik, Feuerungskunde etc., soweit sie die Vorbedingungen für das Entwerfen von Maschinenanlagen und Maschinendetails liefern, in den Kreis der Besprechung gezogen werden.

Besonders der erste Band, dessen Anfangslieferung uns vorliegt, handelt von diesen verwandten, nicht allein der Maschinenlehre zu Grunde liegenden Wissenschaften, der mechanischen Wärmetheorie, der Hydraulik und den Heizungsanlagen, und werden darin zunächst die Grundbegriffe der erstgenannten Wissenschaft über Zustand und Zustandsänderungen der Körper aufgestellt und die allgemeinen Sätze der

Theorie entwickelt. Daran schliesst sich die Anwendung derselben auf Gase, hauptsächlich atmosphärische Luft, auf feste Körper und auf Dämpfe. Die Betrachtung der letzteren wird in der nächsten Lieferung ihre Fortsetzung finden.

Die Darstellung der abgehandelten Theorien ist eine äusserst klare und gedrängte, erfordert aber schon deshalb vollständige Beherrschung der höheren Mathematik und analytischen Mechanik, soweit diese auf polytechnischen Schulen zum Vortrag gelangen. R. Z.

Der praktische Maschinenrechner von Carl Heinrich Schmidt, Professor an der königl. polytechnischen Schule in Hannover. Mit 56 eingedruckten Holzschnitten. Zweite vermehrte Auflage, durchgängig für metrisches Mass und Gewicht bearbeitet. 112 S. Berlin, 1872. Leonhard Simion. —

Das kleine Buch bringt in elementarster Darstellung Regeln und Formeln aus dem Gebiet der Mechanik und Festigkeitslehre und des Maschinenwesens, soweit diese directe Anwendung auf die einfachsten in der Praxis vorkommenden Probleme finden. Zahlreiche Beispiele werden die vorgetragenen Sätze dem Leserkreise des Buches noch verständlicher machen, welches im Auftrage der königl. württembergischen Commission für gewerbliche Fortbildungsschulen zum Gebrauch in den letzteren und in Handwerkerschulen geschrieben ist. R. Z.

Verschiedenes.

Tabellen-Correctur. — Der Verleger der „Reductionstabellen" von Hertzer und Duske, welche in Fachkreisen viel benutzt werden, bittet uns, einen von Hrn. Ingenieur F. Mayer in Berlin entdeckten Satzfehler mitzutheilen, der leider auch in die Stereotypplatten übergegangen ist:

„Heft I (Längenmasse), S. 6, ist bei der Reduction von 11 Fuss 7 Zoll nicht 3,6055m, sondern 3,6355m zu setzen."

Fachblätter werden ergebenst ersucht, von dieser Berichtigung Notiz zu nehmen.

Angelegenheiten des Vereines.

Aenderungen zum Verzeichniss der Mitglieder.

H. Rothe, Ingenieur der Actiengesellschaft Peiner Walzwerk in Peine (779). *A.*

A. Hasse, Maschinenfabricant, Firma: Max Hasse & Co., in Berlin (32).
Gust. Lentz, Ingenieur der Actiengesellschaft Hohenzollern in Düsseldorf (1220).
H. Rother, Associé der Firma A. Rother & Söhne, Superphosphat- und Mostrichfabrik, in Breslau (1601). *B.*

M. Cahen, Civil-Ingenieur in Cöln (1885). *C.*

H. Meier, Ingenieur der Maschinenfabrik von W. Meyer in Aerzen (2001). *H.*

H. Volck, Ingenieur der Maschinenfabrik von R. A. Wens & Co. in Berlin (1554). *O. S.*

H. Kamp, Walzwerksdirector in Horst bei Steele (585). *P. S. E.*

Th. Hentschel, Maschinenmeister der pommerschen Centralbahn in Berlin (587).
Koppen, Director der Maschinenbau-Actiengesellschaft Vulcan in Bredow bei Stettin (85). *P.*

Paul Klocke, Ingenieur in Neu-Oege bei Iserlohn (1421). *R. W.*

Carl Grauhan, Ingenieur des Walzwerkes Neuschottland in Horst bei Steele (1626).
Florenz Saul, Ingenieur in Kaiserslautern (2089). *R.*

Heinr. Nennstiel, Ingenieur der Breslau-Freiburger Eisenbahn in Breslau (261).
Gust. Wiesebrock, Betriebschef auf Zeche Colonia bei Langendreer (1521). *W.*

Gmelin, Ingenieur in Stuttgart (1535).
Oscar Oelzner, Director der Friedrichshütte in Porta bei Minden (1635).
A. Pletzinger, Ingenieur in Stuttgart (1875). *E.*

Baeumler, königl. preuss. Oberbergrath in Wien (1011).
L. Bartning, Maschinenfabricant, Firma: C. C. Merkel, in Chemnitz (1158).
W. Bersch, technischer Director der Eisengiesserei und Maschinenfabrik von S. M. Friedländer in Berlin (457).
E. Cappell, königl. Bergassessor in Bochum (1352).
F. Dagner, Betriebs-Inspector der Actiengesellschaft Redenhütte bei Zabrze (136).
Max Ebel, Privatdocent am Polytechnicum in Aachen (970).
H. Gerlach, Ingenieur der Actiengesellschaft Berliner Vulcan in Berlin (199).
Hubert Nachtsheim, Ober-Ingenieur der Wiener Gasindustriegesellschaft in Wien (1070).

Herr Schneider,

Director des Schienenwalzwerkes von Eberhard Hoesch & Söhne in Eschweiler und Mitglied des Aachener Bezirksvereines;

Herr J. Aders,

Kupferwarenfabricant in Neustadt-Magdeburg und Mitglied des Magdeburger Bezirksvereines;

Herr Hermsdorf,

Director der Maschinenbau-Actiengesellschaft Vulcan in Bredow bei Stettin und Mitglied des pommerschen Bezirksvereines, sowie

Herr H. Trilling,

Fabricant in Bochum und Mitglied des westfälischen Bezirksvereines, sind dem Vereine durch den Tod entrissen worden.

Dem Vereine sind ferner beigetreten die Herren:

Blankenburg, Baumeister in Höngen (2114).
Dr. E. F. Dürre, Docent am Polytechnicum in Aachen (2119).
Hartmann, Ingenieur der chemischen Fabrik Rhenania in Stolberg (2115).
Hoffmann, Büreauchef der Eschweiler Gesellschaft in Stolberg (2116).
Dr. Klüpfel, Ingenieur in Eschweiler (2117).
F. Scheibler, Maschinenfabricant, Firma: Tilmann Esser, in Burtscheid (2118). *A.*

Schlönbach, königl. Ober-Salineninspector in Salzgitter (2127).
Seel, Ingenieur in Ilsenburg (2128). *Bg.*

Zippel jun., Mühlsteinfabricant in Breslau (2125). *Br.*
Louis Heuser, Baumeister in Cöln (2124). *C.*
Dr. K. Kraut, Professor an der polytechnischen Schule in Hannover (2113). *H.*
Carl Gräff, Tabaksfabricant in Bingen (2110). *Mh.*
Herm. Hepp, Ingenieur des Walzwerkes Mannheim in Mannheim (2122). *Mh.*
Rud. Koepp, chemische Fabrik in Oestrich (2111). *Mh.*
Ed. Quilian, Ingenieur der Waggonfabrik von Schmieder & Mayer in Carlsruhe (2123). *Mh.*
Jul. Wolff, Maschinenfabricant in Heilbronn (2112). *Mh.*
R. Pfleger, Bau-Ingenieur auf Eisenhütte Burbach bei Saarbrücken (2126). *P. S.*
Warth, Director der Coksanlage Heinitz bei Neunkirchen (2130). *P. S.*
B. G. Weismüller, Fabricant in Düsseldorf (2121). *E.*
C. Aschermann, Ingenieur der sächsischen Gussstahlfabrik in Döhlen bei Dresden (2131).
Ad. Baumann, königl. Eichmeister und Mechaniker in Berlin (2129).
Emanuel A. R. Blancke, Gummi- und Guttaperchawarenfabricant in Berlin (2120).
Schuyler van Mensselaer, Ingenieur in New-York (1367).
Carl Wettach, Ingenieur und Geschäftsführer der Nähmaschinenfabrik von Jos. Wertheim in Bornheim bei Frankfurt a. M. (1925).

Der hannoversche Bezirksverein, welchem in der kurzen Zeit seines Bestehens bereits zwei Mitglieder durch den Tod entrissen wurden, hat auf's Neue den Verlust eines durch fachliche Tüchtigkeit hervorragenden, allgemein geachteten Mitgliedes zu beklagen.

Am 6. Mai d. J. verschied nach kurzem Krankenlager, an den Folgen einer Lungenentzündung, Hr. Berg-Ingenieur August Franke.

Heinrich August Franke, Sohn des Obersteigers Franke zu Obernkirchen, daselbst geboren am 26. December 1841, erhielt seine wissenschaftliche Vorbildung auf dem Gymnasium zu Bückeburg und der höheren Gewerbeschule zu Cassel, welche er im September 1859 verliess, um sich an der Berg-Akademie zu Clausthal dem Studium der bergmännischen Disciplinen zu widmen. Nach einjährigem Aufenthalte an der genannten Fachschule bezog er zur Fortsetzung und Beendigung seiner Studien die Universität zu Marburg, welcher er bis Ostern 1864 angehörte. Hierauf zum Assistenten an der damals kurhessischen geologischen Landesanstalt zu Marburg ernannt, unternahm er im Auftrage des Directors dieser Anstalt wiederholt Reisen zur Erforschung der geognostischen und mineralogischen Verhältnisse insbesondere der Grafschaft Schaumburg und anderer Theile Kurhessens, gab jedoch im Jahre 1866 seine Stellung auf, um in seiner Heimath Obernkirchen, später auch zu Hörde in Westfalen eine praktisch-bergmännische Thätigkeit aufzunehmen. Im Jahre 1868 siedelte Franke nach Hannover über. Zunächst in Gemeinschaft mit dem Chemiker Dr. Reidemeister mit Bohrversuchen zu Münder am Deister beschäftigt, trat er im Herbste 1868 als Ingenieur und technischer Beirath in die Dienste des Bergwerksbesitzers Hrn. Otto Wülbern. In dieser Stellung ist er bis wenige Tage vor seinem Tode zur vollsten Zufriedenheit seines Auftraggebers thätig gewesen. Reiches theoretisches Wissen, verbunden mit einem scharfen und sicheren Blick bei Beurtheilung technischer und geschäftlicher Fragen, befähigte ihn in hohem Grade zur erfolgreichen Lösung aller an ihn herantretenden Aufgaben um so mehr, als er es verstand, die vielseitigen Beziehungen, in welche er gerade vermöge seiner Stellung zu den Leitern und technischen Beamten der bedeutendsten Berg- und Hüttenwerke trat, zur Bereicherung seiner Kenntnisse und Erfahrungen in vollem Masse auszunutzen.

Der Verein hat in Franke ein Mitglied verloren, dessen fachmännische Tüchtigkeit sich der allgemeinsten Anerkennung zu erfreuen hatte; aber auch sein jeder Zeit bescheidenes, liebenswürdiges und gefälliges Auftreten hat nicht wenig dazu beigetragen, ihm bei den Vereinsangehörigen ein dauerndes Andenken zu sichern. Möge ihm die Erde leicht sein!

Hannover, den 15. August 1872.

Der Vorstand
des hannoverschen Bezirksvereines deutscher Ingenieure.
Uhlenhuth,
z. Z. Vorsitzender.

Mittheilungen
aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Cölner Bezirksverein.

(Fortsetzung von Band XV, Seite 342.)

Versammlung vom 17. August 1871. — Vorsitzender: Hr. Dr. Grüneberg. Schriftführer: Hr. Kurtz.

Gelegentlich der Bewilligung einer Unterstützung von 50 Thlrn. an die Wittwe eines nach langer Krankeit verstorbenen Mitgliedes wurde vorgeschlagen, einen Unterstützungsverein innerhalb des Hauptvereines zu bilden und bei der demnächst in Cassel stattfindenden Hauptversammlung einen dahin gehenden Antrag zu stellen. Der Vorschlag fand allgemeinen Anklang, und wurde der Vorstand beauftragt, denselben zu formuliren und in der vorgeschriebenen Weise vor die Hauptversammlung zu bringen.

Es wurde sodann der Antrag discutirt, dass die Protokolle der einzelnen Vereine in einer Wochenschrift veröffentlicht, und so die Verhandlungen der regelmässigen Versammlungen allen Mitgliedern des Hauptvereines zugänglicher als bisher gemacht werden sollten. Die Mehrheit der Versammlung stimmte dafür, diesen Antrag auf der Hauptversammlung zu unterstützen. (Vergl. Bd. XV, S. 717.)

Hierauf hielt Hr. Thüner einen Vortrag über das Einfetten des Dampfes, welches an die Stelle des directen Einfettens des Cylinders und der darin sich bewegenden Theile treten soll.

Der Vortragende zeigte den Apparat von Wilson vor (vergl. das über den „Impermeator" S. 407 und 477 d. Bds. Mitgetheilte), der sich in dieser Beziehung bewährt hat und eine sehr erhebliche Ersparniss an Schmiermaterial gewährt.

Versammlung vom 23. October 1871. — Vorsitzender: Hr. Dr. Grüneberg. Schriftführer: Hr. Kurtz.

In Folge der von dem Director des Vereines eingegangenen Aufforderung, die Bildung eines Unterstützungs-

vereines in Berathung zu ziehen, wurde zur Discussion der Grundsätze, auf welchen ein solcher Verein zu beruhen hätte, eine Commission gewählt, bestehend aus den HHrn. Dr. Grüneberg, Pepys, Stüblen, Gerlach, Fischer, Moecke und Kurtz.

Ein zweites Schreiben des Directors, in welchem derselbe Mittheilung über eine Zuschrift der kaiserl. Normal-Eichungscommission, betreffend die abgekürzte Bezeichnung der metrischen Masse und Gewichte, und seine dieser Behörde gegebene Antwort macht, wurde sodann besprochen und demselben telegraphisch die Zustimmung des Vereines zu den von ihm entwickelten Ansichten übermittelt.

Den technischen Vortrag des Abends hielt Hr. Dr. Philipps über

die neuen Fortschritte in der Beleuchtung.

Redner entwickelte, dass nach der gegenwärtig hauptsächlich mit Erfolg betretenen Methode es sich darum handelt, möglichst reinen und billigen Sauerstoff zu beschaffen, welcher dann zur Verbrennung des Kohlenstoffes in Kohlenwasserstoffen, die hierzu geeignet sind, verwendet wird.

Demgemäss gab er zunächst eine Uebersicht über die verschiedenen Arten, den Sauerstoff fabrikmässig zu erzeugen, beschrieb die Darstellung auf chemischem Wege aus übermangansaurem Natron nach Tessié du Motay und aus Kupferchlorür nach Mallet, sodann die neueste Erfindung des Letzteren, auf mechanischem Wege den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft mittelst Durchtreiben der Luft durch Wasser zu extrahiren. Es ist möglich, auf diese Manier Sauerstoff mit nur 3 pCt. Stickstoff zu erhalten. Für die Beleuchtung bedarf es aber keiner 97 pCt. Sauerstoffgehalt; es genügen dazu schon 50 pCt. vollständig.

An den Vortrag knüpfte sich eine Discussion, in welcher Hr. Dr. Gerlach hervorhob, dass es möglicherweise ökonomisch vortheilhafter sein könne, statt den Sauerstoff zum Zweck der Extraction durch Wasser absorbiren zu lassen, den Stickstoff zu lösen, und stimmte mit Hrn. Dr. Philipps darin überein, dass nach beiden Methoden die Anwendung von Salzlösungen besondere Vortheile bieten möge.

Versammlung vom 5. December 1871. — Vorsitzender: Hr. Pepys. Schriftführer: Hr. Kurtz.

Der Schriftführer, als Mitglied der Commission zur Bildung eines Unterstützungsvereines, entwickelte und motivirte die Grundsätze, welche die Commission in ihren Sitzungen aufgestellt hatte. Die Versammlung sprach sich im Ganzen mit den Ansichten der Commission übereinstimmend aus, doch wurde die Abstimmung über die einzelnen Punkte auf die nächste Sitzung vertagt. —

Darauf hielt Hr. Bergbausen Vortrag über

Waggonheizung.

Redner gab zunächst einen Ueberblick über die bisherigen Methoden zur Erwärmung der Eisenbahnwagen (Bd. XIII, S. 404; XV, S. 475; XVI, S. 145), welche bekanntlich fast durchgängig nur unvollkommen ihren Zweck erfüllen. Die neuere von ihm in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. Philipps erfundene und ausgeführte Einrichtung entspreche dagegen allen Anforderungen. Nach demselben werden die Coupés mit einer präparirten Holzkohle geheizt, welche bei den ersten Versuchen ihre Verbrennungsproducte in das Coupé selbst entweichen liess und in dieser unvollkommenen Anwendung von unbefugten Dritten in die Praxis eingeführt, wegen der Gefährlichkeit der erzeugten Gase aber auch bald wieder verlassen wurde. Die Erfindung ist nun dahin abgeändert, dass die Verbrennung in einem kupfernen Kasten vorgenommen wird, in welchen frische Luft von aussen zur Kohle geleitet, und die Verbrennungsproducte von aussen unter den Wagen abgeführt werden, nachdem sowol die Kohle wie die Verbrennungsgase ihre Wärme an den Kupferbehälter abgegeben haben. Die rechteckig geformten, gepressten Kohlenziegel werden auf einem durchlöcherten Blech von aussen in den kupfernen Kasten geschoben. Die frische Luft tritt vor diesen so gebildeten Rost ein, bestreicht die Kohle und geht durch ein Rohr in's Freie. Beim Fahren des Wagens befördert die Geschwindigkeit der eintretenden Luft das Verbrennen. Die Gase entweichen durch einen, dem Wolpert'schen ähnlichen, Luftsauger. Die Kasten selbst sind entweder unter den Sitzen, oder, wenn die Construction der Wagen es ermöglicht, unter dem Fussboden angebracht. Eine Erhöhung der Temperatur wird durch Einbringen einer grösseren Anzahl hintereinander geschobener Kohlenziegel erreicht, indem auf solche Weise die glühende Oberfläche vergrössert wird.

Die Kosten für die Kohle stellten sich während einer Versuchsdauer von 24 Stunden auf ¾ Pfennig pro Meile. Zu jedem Coupé sind jedesmal zwei Kupferkasten angebracht, deren ausstrahlende Oberfläche zusammen etwa 2□ᵐ beträgt.

Der Vortragende erläuterte durch Apparate und Experimente seine Mittheilungen.

Versammlung vom 8. Januar 1872. — Vorsitzender: Hr. Dr. Grüneberg. Schriftführer: Hr. Kurtz.

Nach einem vorläufigen Cassenbericht und der Neuwahl des Vorstandes für das laufende Jahr kam die Frage, den

Unterstützungsverein

betreffend, zu erneuter Discussion. Der Vorsitzende gab eine Uebersicht der Entwürfe und Vorschläge der anderen Bezirksvereine, soweit solche vorlagen, und theilten sich in äusserst lebhafter Debatte die Meinungen besonders darin, ob obligatorische oder freiwillige Beiträge zu erheben seien. Letztere Meinung fand schliesslich die allgemeine Zustimmung und führte zur Annahme der nachstehenden Resolution:

„Die Unterstützung in Noth gerathener Mitglieder des deutschen Ingenieurvereines ist als eine collegialische Pflicht gegen die Fachgenossen aufzufassen. Nur von diesem Gesichtspunkt aus ist die Bildung einer Unterstützungscasse, welche für die vorkommenden Fälle die nöthigen Mittel zur Disposition bereit hält, anzustreben. Keineswegs aber ist der Cölner Bezirksverein damit einverstanden, einen Unterstützungsverein auf der Basis genossenschaftlicher Principien beruhend, zu begründen, wie es der Bezirksverein an der Lenne in seinem Circular vom 25. October und Statuten-Entwurf vom 31. December 1871 vorschlägt. Nicht allein würde ein derartiger, auf Gegenseitigkeit gegründeter Verein die Grenzen seiner Thätigkeit sehr erweitern und ganz andere Fälle als diejenigen, welche den Anstoss zur Bildung eines Unterstützungsvereines gegeben haben, in den Bereich seiner Wirksamkeit ziehen müssen, es würde auch der obligatorische Beitritt aller Mitglieder unseres Hauptvereines zu einem Verband, der in ausgedehntem Masse ganz ausserhalb der Fachwissenschaften liegende Zwecke verfolgt, kaum zu erreichen sein.

Der Cölner Bezirksverein verwirft daher eine jede Feststellung, welche die Mitglieder zu einer Theilnahme an einem Unterstützungsverein verpflichten würde. Er empfiehlt vielmehr, von dem aufgestellten Grundsatz ausgehend, die Bildung von Unterstützungscassen aus freiwilligen, sowol einmaligen als fortlaufenden Beiträgen und die Verwendung der gesammelten Fonds nur für aussergewöhnliche und

eclatante Nothfälle. Für vorübergehende Hülfsbedürftigkeit wäre im Allgemeinen und vorläufig eine Unterstützung nicht zu gewähren.

Den einzelnen Bezirksvereinen ist die Selbstverwaltung der von ihnen geschaffenen Cassen zu überlassen, jedoch hätten sich die verschiedenen Vereine möglichst ratirlich an den vorkommenden Unterstützungen zu betheiligen, ohne dass aber auch hier eine bestimmte Verpflichtung auferlegt werden dürfte.

Die erste Hülfeleistung in einem gegebenen Falle hat von dem betreffenden nächsten Bezirksverein auszugehen, und dieser sich mit den anderen Bezirksvereinen in Verbindung zu setzen, um dieselben mit den Umständen bekannt zu machen und deren Beihülfe zu erwirken.

Ueber die Wirksamkeit der einzelnen Bezirksvereine ist alljährlich bei Gelegenheit der Hauptversammlung Bericht zu erstatten, und würde der Hauptverein durch Zusammenstellung dieser Berichte in seinem Organ dem vorgesetzten Zweck wesentlich förderlich sein können."

Es wurde ferner beschlossen, die Mitglieder durch Circular zu Beiträgen aufzufordern und sowol einmalige als jährliche Beiträge als wünschenswerth zu bezeichnen. Die Commission wurde mit Formulirung des Circulars und Benachrichtigung der übrigen Bezirksvereine von den diesseitigen Beschlüssen beauftragt. Bereits in der Sitzung wurden auf Anregung und Vorgang des Hrn. Pfeiffer, welcher dafür eintrat, sofort thatkräftig Hand an's Werk zu legen, nicht unbedeutende Beträge gezeichnet.

Versammlung vom 19. Februar 1872. — Vorsitzender: Hr. Dr. Grüneberg. Schriftführer: Hr. Kurtz.

Der Vorsitzende theilte zunächst das Ergebniss der Sammlung für den Unterstützungsverein mit, welches sich sehr günstig gestaltet hat. Es wurde beschlossen, die einmaligen Beiträge, in Höhe von etwa 500 Thlrn., einzuziehen und in Staatspapieren anzulegen.

Auf Bericht der Cassenrevisoren wurde dann dem Cassenführer Decharge ertheilt, und schloss die Sitzung mit einer Besprechung der von anderen Bezirksvereinen eingegangenen Mittheilungen.

Versammlung vom 12. März 1872. — Vorsitzender: Hr. Dr. Grüneberg. Schriftführer: Hr. Kurtz.

Hr. Langen erstattete Bericht über eine Unterredung mit einem höheren Staatsbeamten betreffs der

Patentfrage,

in welcher als nothwendig hingestellt worden sei, dass über diese Angelegenheit eine Agitation in der Tagespresse in's Leben gerufen werde. Hiermit erklärte sich auch die Versammlung einverstanden, und verneinte in der Debatte mit grosser Uebereinstimmung die Frage, ob der Bezirksverein sich mit der bestehenden Commission des Hauptvereines in Verbindung zu setzen habe, zunächst weil wahrscheinlich die Vorlage schon im nächsten Reichstage zur Verhandlung komme, und die Zeit zu kurz sei, um Verhandlungen einzuleiten, welche in Folge der räumlichen Entfernung sehr zeitraubend und schwerfällig seien, sodann aber auch, weil dadurch, dass der Verein seinerseits alle ihm zu Gebote stehenden Mittel aufbiete, die Angelegenheit eben nur von einer zweiten Seite gefördert werde, eine Collision zum Nachtheil der Sache aber undenkbar sei.

Der Antrag des Hrn. Langen, ein Concurrenz-Ausschreiben zu erlassen, um das nöthige Material für die Presse zu erhalten, fand allseitige Zustimmung, und ernannte die Versammlung eine Commission, bestehend aus den HHrn. Dr. Grüneberg, Ferrenholtz, Kurtz, Langen, Hochstetter und Pepys, welche mit dem Rechte der Cooptation über die erforderlichen Massnahmen berathen und dieselben in's Werk zu setzen habe.

Versammlung vom 6. Mai 1872. — Vorsitzender: Hr. Dr. Grüneberg. Schriftführer: Hr. Kurtz.

Der Vorsitzende eröffnete die Versammlung mit einem kurzen Bericht über die in Angelegenheit der Patentfrage eingelaufenen Zuschriften und Arbeiten und gab sodann eine Beleuchtung der von Hrn. Bode unternommenen Kritik der verschiedenen Systeme der

Schwefelkies-Abröstung.

Hr. Bode hat in seinem Werkchen über Theorie und Praxis der Schwefelsäurefabrication unter anderen auch den vom Redner vor längerer Zeit im Bezirksverein gehaltenen Vortrag über Schwefelkiesöfen besprochen, und erwähnt vornehmlich, wie der in diesem Vortrage dem Gerstenhöfer'schen Ofen gemachte Vorwurf, dass derselbe ein Pulvern der Erze erforderlich mache, nicht zutreffend sei; ebenso könne man den gewöhnlichen Kilns den Vorwurf machen, dass man darin Stücke verbrennen müsse. — Der Vortragende vermochte in dieser Abweisung die in der Technik übliche Rücksicht darauf, dass jede mechanische Arbeit Kraft, also Kohlen, Arbeitslöhne, Abnutzung der Maschinen, Unkosten etc. verursacht, nicht zu finden und beharrte darauf, dass er die von Hasenclever und Helbig construirten Plattenöfen (S. 505 in diesem Heft) in Verbindung mit den gebräuchlichen Kilns auch bis heute noch für den dem jetzigen Stande der Schwefelsäure-Technik am vollkommensten entsprechenden Apparat halte. Das Zerkleinern der Erze für den Gebrauch in den Gerstenhöfer'schen Oefen ist immer auf 1 bis 1½ Sgr. zu rechnen; in den Plattenöfen werden Stücke bis zu 12^{mm} Grösse abgeröstet. Uebrigens bürgern sich die Oefen von Hasenclever und Helbig immer mehr und mehr ein, und sind bereits an zwölf Punkten theils im Betrieb, theils im Bau begriffen; dagegen sei bekannt, dass die Gerstenhöfer'schen Oefen an vielen Stellen, wo dieselben eingeführt waren, ausser Betrieb gesetzt sind, z. B. in Nienburg an der Weser, Oberhausen, Berge-Borbeck, Charny, Muspratt und Widness.

Oberschlesischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 474.)

Sitzung vom 19. Juni 1872 in Laurahütte. — Vorsitzender: Hr. Nack. Schriftführer: Hr. Sommer. Anwesend 12 Mitglieder, 2 Gäste.

Vor der eigentlichen Sitzung wurden unter Führung der HHrn.: Volkmann, Wehowski und Ludwig die

Neubauten auf Laurahütte und die Wasserversorgungs-Anstalt daselbst

besichtigt.

Unter den ersteren erregte besonders der neu zugestellte Hohofen die allgemeine Aufmerksamkeit. Das Rauhgemäuer des alten Ofens bis zur Höhe des oberen Theiles des Kohlensackes ist beibehalten worden, während von da ab der Kernschacht ganz frei und nur von schmiedeeisernen Ringen geankert, dasteht, so dass Reparaturen an demselben leicht ausgeführt werden können. Die Gichtweite des Ofens ist $3^m,_{75}$, Kohlensackweite $6^m \times 2^m,_{95}$, das Gestell $1^m,_9$; die ganze Höhe des Ofens beträgt 16^m. Der Wind wird ihm durch sieben Düsen von 80^{mm} Weite zugeführt, und ist oben zur Abführung der Gase ein Rohr von $1^m,_{56}$ Durchmesser, $2^m,_8$ tief in den Schacht

eingehängt. Der Gichtkranz steht auf acht schmiedeeisernen Säulen von 400mm Durchmesser, welche unten auf dem stehengebliebenen Rauhgemäuer aufstehen. Das Kernmauerwerk ist 1100mm, das Gestell 950mm stark gestampft. Es sind zwei Winderhitzungs-Apparate, Hosenrohr-Apparate, vorhanden, und werden die Formen durch Wasser gekühlt.

Ausser diesem Ofen ist noch ein zweiter Hohofen im Bau begriffen, der aber um den Kernschacht einen Blechmantel erhalten wird. —

Durch den Bergbau ist aus den meisten Brunnen von Laurahütte das Wasser abgezogen, und hat daher die Gewerkschaft im Interesse der Bevölkerung eine Wasserversorgungs-Anlage gebaut. Auf einem quellenreichen Terrain, dicht an der russischen Grenze, sind drei Brunnen von 1m,9 und ein Brunnen von 1m,4 lichtem Durchmesser, 7m,5 tief abgeteuft worden, welche zusammen ein Quantum von 800cbm Wasser in 24 Stunden liefern. Um dieses Quantum zu schaffen, sind zwei liegende, doppelt wirkende Dampfpumpen mit Schwungrad aufgestellt; doch ist gegenwärtig nur eine Pumpe im Betriebe. Jede Pumpe hat einen Kolben mit Lederstulpen von 145mm Durchmesser; der Dampfcylinder hat 315mm Durchmesser, 0m,62 Hub und arbeitete bei 2½ Atm. Ueberdruck mit ⅓ Füllung mit Meyer'scher Expansion und mit 24 Umdrehungen pro Minute. Von den Saugventilen der Pumpen geht eine gemeinschaftliche Rohrleitung von 230mm lichter Weite ab, von der sich durch Ventile absperrbare Stränge nach den einzelnen Brunnen abzweigen; die Saughöhe beträgt 6m,3. Von der Pumpe geht das Wasser durch ein 230mm im Lichten weites Druckrohr nach einem Blech-Windkessel, der mit Wasserstandszeiger und einer Luftcompressionspumpe versehen ist; derselbe hat 1m,25 Durchmesser, 2m,2 Höhe und ist auf zwei Drittel mit Wasser gefüllt; ein an demselben angebrachtes Federmanometer zeigte 3 Atm. Spannung. Von dem Windkessel geht das Wasser in dem 230mm im Lichten weiten Druckrohr nach Laurahütte, wo es in einem 180mm und einem 150mm weiten Rohr weiter geleitet wird, um theils in offenen Bassins, theils aus Druckständern auszufliessen. Die Länge der ganzen Tour ist 2200m.

Die Maschinen sind in der v. Ruffer'schen Fabrik sauber und solide gebaut, und zeigte die im Betriebe befindliche einen gleichmässigen, ruhigen Gang. Zum Betriebe derselben sind zwei Dampfkessel von je 20□m Heizfläche aufgestellt, von denen einer im Betriebe ist. Die Kessel sind als Field'sche Kessel, jedoch ohne Feuerbuchse, mit vorgelegter Feuerung construirt und haben sich bis jetzt sehr gut bewährt. —

Zum nächsten Punkt der Tagesordnung, Berathung über Annahme von

Normal-Dimensionen von Rohren

lag eine vom westfälischen Bezirksverein übersandte Rohrtabelle vor, in welcher die Rohre nach dem inneren Durchmesser zusammengestellt sind. Auf eine Bemerkung des Vorsitzenden, dass der oberschlesische Bezirksverein bereits vor Jahren eine solche Tabelle ausgearbeitet habe, welche jedoch auf dem äusseren Durchmesser basirt sei, wurde hervorgehoben, dass durch letztere Aufstellung die Fabriken sich vollständige Modellsammlungen von Rohren anschaffen könnten, und sollte ein Besteller wegen saurer Wasser, sehr grossen Druckes etc. eine grössere Wandstärke der Rohre wünschen, so brauche nur der Kern schwächer genommen zu werden, während bei der Eintheilung nach dem inneren Durchmesser neue Modelle erforderlich werden. Die Versammlung beschloss daher, ihr Votum in dem Sinne abzugeben, dass die Röhrenscala nach dem äusseren Durchmesser festgestellt werden müsste.

Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 410.)

Versammlung vom 16. Juni 1872 in Saarbrücken. — Vorsitzender: Hr. Dihm. Schriftführer: Hr. Chateau. Anwesend 18 Mitglieder, 1 Gast.

Im Anschluss an die Verlesung eines Schreibens des Vereinsdirectors in Betreff des Patentgesetzes und der

Wiener Weltausstellung

beantragt der Vorsitzende die Resolution:

Der Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein stellt den Antrag: „Der Hauptvorstand wird aufgefordert, für eine geeignete Vertretung auf der Wiener Weltausstellung Sorge zu tragen."

Redner wünscht, dass der betreffende Vertreter Commissionen übernehme, um dabei namentlich die kleineren Fabricanten, welche Aussteller sind und nicht einen eigenen Vertreter selbst stellen können, kräftig zu unterstützen, welchem Hr. Rexroth entgegentrat, weil er glaube, dass es dann speciell dem Vertreter darum zu thun ist, Geschäfte zu machen, und die Interessen des Vereines vernachlässigt werden.

Nach kurzer Debatte wurde der Antrag des Hrn. Dihm angenommen.

Der Vorsitzende stellte ferner den Antrag, dass eine Commission gewählt werde, welche über die geeignete Vertretung berathen solle. Von verschiedenen Seiten sprach man sich dagegen aus; der Antragsteller betonte jedoch, da von dem Verein der Vorschlag zur Vertretung gemacht werde, so solle derselbe auch speciell darüber entscheiden, hierzu werde am besten eine Commission ernannt.

Auch dieser Antrag wurde angenommen und in die Commission die HHrn. Dihm, Kamp, Rexroth, Seebohm und Zix gewählt. —

Danach erstattete Hr. Kamp Bericht über das Resultat der Commission, welche zur Begutachtung der

Leipziger Unfallversicherungs-Bank

gewählt wurde. Die Commission sei der Ansicht, den Unfallversicherungs-Verein empfehlen zu können, namentlich den kleineren Etablissements, da dieselben durch einen Unglücksfall sehr leicht in schwierige Verhältnisse gerathen können. Ferner erkenne die Commission das Princip der Gegenseitigkeit an, jedoch müsste bei Bergwerken, wo Massenunglücke leicht vorkommen, eine Ausnahme gemacht werden. Dagegen sei es ein sehr grosser Fehler für den Verein selbst, wenn die einzelnen Gefahrenclassen keine Vertreter haben, welche namentlich bei dem Entscheiden, ob bei einem Unglücksfall grobe Fahrlässigkeit stattgefunden oder nicht, zu bestimmen hätten, überhaupt gegen schlechte Betriebsanträge wirken sollen. Im Allgemeinen wolle er jedoch die Bank empfehlen, da sicher mit der Zeit die Mängel beseitigt werden.

Auch Hr. Zix war der Ansicht, dass Vertreter zum Schutz der Gesellschaft nothwendig sind, indem sonst nur Prämien für Fahrlässigkeiten bezahlt werden, und die schlechten Anlagen im Vortheil sind.

Gedruckt bei A. W. Schade (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr 47.

ZEITSCHRIFT
DES
VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. Band XVI. Heft 9. Septemberheft.

Abhandlungen.

Bericht über die Betriebsresultate einer zur unterirdischen Wasserhaltung benutzten amerikanischen Universal-Dampfpumpe.

Vom Maschinenmeister **C. Holtzhausen.**

(Hierzu Tafel XIX.)

Die auf Kosten der niederschlesischen Steinkohlenbergbau-Hülfscasse beschaffte amerikanische Universal-Dampfpumpe C No. 11, von Gebrüder Decker in Cannstatt, hatte als Versuchspumpe für Wasserhaltung, vom 10. Juni bis 23. August 1871 zuerst periodisch, zuletzt aber permanent acht Tage gearbeitet, als am letzten Tage zuerst ganz kleine Risse an dem Pumpenkörper sich zeigten, welche bald an Länge zunahmen und die Veranlassung waren, dass die von den Fabricanten eingegangene Garantie bezüglich der Haltbarkeit der Pumpe geltend gemacht und ein Ersatz für Erstere gefordert wurde. — Diesem Verlangen sind dieselben in der anerkennendsten Weise sofort nachgekommen, indem sie zur Besichtigung des Schadens ungesäumt einen ihrer Ingenieure hersandten, welcher als alleinige Ursache des Unfalls die in dem complicirten Gusstück inwohnende Spannung erkannte, in Folge dessen Gebrüder Decker eine veränderte Construction des bisher aus einem einzigen Stücke bestehenden Pumpenkörpers durch Theilung in drei Stücke beschlossen und ausführten. Diese amerikanische Pumpe C No. 11 ist in ihrer neuen Construction auf Taf. XIX, Fig. 1 bis 4, dargestellt.

Da die defecte Pumpe für den Nothfall noch zu benutzen war, wenn Betriebsstörungen durch häufig vorgekommene Brüche an der vorhandenen Wasserhaltungsmaschine eintraten, so blieb Erstere vorläufig an Ort und Stelle, bis eine in allen ihren Theilen neue Pumpe als Ersatz beschafft war.

Da aber hierzu neue Zeichnungen, Modelle und Guss erforderlich waren, so verzögerte sich die Ablieferung der neuen Pumpe und ihre Ankunft auf der Melchiorgrube bis zum 6. December 1871, nach welcher Zeit der Ausbau der alten und Einbau der neuen Pumpe erfolgen konnte, welche Letztere, nach Beschaffung einiger neuer Anschlussröhren, am 21. Januar 1872 in Betrieb kam.

Seit dieser Zeit ist dieselbe, abgesehen von dem unvermeidlichen Klappen- und Stulpenwechsel, ununterbrochen bis jetzt Tag und Nacht im Betriebe gewesen. —

Bevor ich über die Verhältnisse, unter denen die neue Pumpe seither gearbeitet hat, und über die dabei gewonnenen Betriebsresultate Bericht erstatte, schicke ich noch Folgendes voraus:

Vor Ingangbringung der amerikanischen Pumpe besass Melchiorgrube als alleinige Wasserhaltungsmaschine die für den späteren ausgedehnten Betrieb in Aussicht genommene zweicylindrige Fördermaschine, welche durch directen Eingriff zwei Kunstkreuze mit den daran hängenden Pumpengestängen zu zwei Drucksätzen von je 253^{mm} (9 Zoll 8 Linien) und 265^{mm} (10 Zoll 2 Linien) Kolbendurchmesser bei $1^m{,}25$ (4 Fuss) Hub betreibt.

Zeitweise war aber dieselbe, namentlich wenn Brüche vorhergegangen waren, nicht im Stande, den Wasserzugang zu bewältigen; bei dessen gegenwärtiger Vermehrung wurde in Aussicht genommen, gleichzeitig beide Wasserhaltungsmaschinen so lange im Betriebe zu erhalten, bis die grosse in der Aufstellung begriffene directwirkende Wasserhaltungsmaschine in Thätigkeit kommen kann.

Die ganze Schachtstiefe auf Melchiorgrube beträgt, von der Hängebank bis zur Sumpfsohle gerechnet, $115^m{,}5$ (368 Fuss). Die Abhubrösche beider Maschinen liegt $14^m{,}75$ (47 Fuss) unter Ersterer, demgemäss man für die Drucksätze der älteren Wasserhaltungsmaschine, wie auch für den der amerikanischen Pumpe, einen Niveauunterschied zwischen Sumpf und Ausguss von $100^m{,}43$ (320 Fuss) annehmen kann.

Die im Schachte am östlichen Stosse eingebaute amerikanische Pumpe steht mit ihrem Pumpenmittel $5^{m}.65$ (18 Fuss) über dem Sumpf, damit sie der Gefahr des Ersaufens nicht so leicht ausgesetzt sei. Sie ist doppeltwirkend, mit doppeltem Manschettenkolben für einen Pumpenstiefel von 275^{mm} ($10\frac{1}{2}$ Zoll) Durchmesser und einem Dampfcylinder von 550^{mm} (21 Zoll) Durchmesser versehen, welche beide, da ein und dieselbe Stange von 65^{mm} ($2\frac{1}{2}$ Zoll) Durchmesser beide Kolben verbindet, denselben Hub, nämlich 435^{mm} ($16\frac{5}{8}$ Zoll) haben, welcher seinerzeit auf die normale Länge von 451^{mm} ($17\frac{1}{4}$ Zoll) gebracht werden soll.

Bei den nachstehend bezeichneten zur Vergleichung der Betriebsresultate beider in Rede stehender Wasserhaltungsmaschinen angestellten Versuchen wurde nur immer einer der drei vorhandenen Cornwallkessel benutzt, von denen jeder nachstehende Abmessungen hat:

Länge des Kessels und der Feuerröhren $9^{m},44$ ($30\frac{1}{12}$ Fuss).
Durchmesser des Aussenkessels . . . . $2^{m},12$ ($76\frac{1}{2}$ Zoll).
Feuerberührte Fläche . . . . 70,63 □^{m} (717 □').
Durchmesser der beiden Feuerröhren 693^{mm} ($26\frac{1}{2}$ Zoll).
Zulässige Dampfspannung . . . . . . $4\frac{1}{4}$ Atmosphären.

Aus dem über den drei Dampfkesseln liegenden 235^{mm} (9 Zoll) weiten, circa $12^{m},5$ (40 Fuss) langen Hauptdampfrohr wird durch eine 105^{mm} (4 Zoll) weite und $138^{m},7$ (442 Fuss) lange gusseiserne, mit zwei Absperrventilen, sechs Stück Knie und drei Stopfbüchsen (Compensationsbüchsen wegen der Wärmeausdehnung) versehene Rohrleitung, welche Letztere in ihrer ganzen Länge bisher nicht umhüllt gewesen ist, der Dampf durch Kessel- und Maschinenhaus nach dem Schachtsgebäude, sowie den Schacht entlang bis zur amerikanischen Pumpe geleitet, auf welchem Wege er $\frac{3}{10}$ Atmosphären an Spannung verliert, welcher Verlust, in Betracht, dass die nicht umhüllten Röhren offene Räume und den ein wenig ausziehenden Schacht zu passiren haben, mässig zu nennen ist.

Die Abgangsdämpfe besagter Pumpe werden mittelst 130^{mm} (5 Zoll) weiter gusseiserner Röhren wieder zum Schachte hinausgeleitet und haben auf dem $117^{m},1$ (373 Fuss) langen Wege, auf welchem sie drei Kniee zu passiren haben, ganz sicher einen erheblichen Widerstand zu erleiden, welcher von bedeutendem Einfluss auf die zum Betriebe der Pumpe erforderliche Dampfspannung, mithin auch auf den Kohlenverbrauch und die damit erzielte Leistung sein muss.

Eine möglichst wolfeile, durch Condensation zu erzielende Beseitigung des von der amerikanischen Pumpe abgehenden Dampfes würde nicht nur den eben genannten Widerständen begegnen, sondern auch durch den Wegfall einer kostspieligen Dampfableitung etc. grosse Vortheile bereiten, und ist es daher von grosser Wichtigkeit, wenn die in der Decker'schen Fabrik angestellten Versuche, bei welchen man den abgehenden Dampf in das Saugerohr einer amerikanischen Pumpe kleiner Dimension leitete und dabei 420^{mm} (16 Zoll) Luftleere erzielt haben will, bei grossen Pumpen annähernde günstige Resultate darbieten.

In jüngster Zeit war man beschäftigt, einer im benachbarten Schwadowitzer Bergrevier aufgestellten Pumpe No. 11 eine derartige Einrichtung zu geben, die, wie weiter unten erwähnt werden wird, genügenden Aufschluss über die Durchführbarkeit dieser neuen Condensationseinrichtung bereits gegeben hat.

Was die bedeutende Hubzahl der amerikanischen Pumpen anlangt, welche in dem Prospecte der Fabrik enthalten ist, bin ich der Ansicht, dass selbige unter Umständen wol erreicht werden kann, und auch bei den in der Werkstatt gemachten Versuchen, bei welchen durch Verengung des Ausflussrohres der Druck künstlich erzeugt wurde, wirklich erzielt sein mag. Dagegen wende ich ein, dass gedachte Angaben minder hoch ausgefallen wären, wenn die dortigen Verhältnisse es gestattet hätten, mit hohem Druck, aber offener Wassersäule zu arbeiten, in welchem Falle das bedeutende mechanische Moment der bewegten Wassersäule und der damit verbundene bedeutende Klappenschlag zur Wirkung gekommen wäre.

Nach den bei dem seitherigen Betriebe der amerikanischen Pumpe auf Melchiorgrube gemachten Erfahrungen fand man es nicht für rathsam, eine so bedeutende Geschwindigkeit, wie die von der Fabrik angegebene, eintreten zu lassen, sondern begnügte sich des hohen Druckes wegen mit einer weit niedrigeren Hubzahl. Hierfür war aber noch ein zweiter Grund massgebend: Melchiorgrube besitzt nämlich noch kein geordnetes Sumpfsystem, welches im Stande wäre, der amerikanischen Pumpe ganz reine Wasser zuzuführen, welche dieselbe zu einem regulären Gange unbedingt bedarf. Da das Ansaugen dieser Art Pumpen in rapider Weise erfolgt, so wird alles Bewegliche, was im grossen Umkreise des Saugerohres vorhanden ist, sei es Holz, Stein oder Eisenstückchen, mit fortgerissen und gelangt hierbei häufig zwischen die Klappen, deren undichter Verschluss zu ungleicher, stossweiser Wirkung der Pumpe Veranlassung giebt. Da man nun in einem solchen Falle das Dampfeinströmungsventil nicht so rasch zuschrauben und die Geschwindigkeit verringern kann, so sieht man sich, um jeder Gefahr zu begegnen, welche bei einem etwaigen unregelmässigen Gange der Pumpe entstehen könnte, genöthigt, Letztere weniger rasch arbeiten zu lassen.

Der Prospect giebt 125 als Maximum der einfachen Hübe an, welche eine Pumpe C No. 11 machen kann; dagegen habe ich es bis jetzt noch nicht unternehmen wollen, die auf Melchiorgrube befindliche Pumpe permanent mit mehr als der halben Geschwindigkeit, also mit 61 bis 62 einfachen Hüben arbeiten zu lassen, während sie gewöhnlich nur etwa 40 bis 50 Hübe macht. Dies Letztere geschieht theilweise, um die Pumpe zu schonen, andererseits aber auch, weil Betriebsstörungen im Fall des Versagens dieser Pumpe zur Zeit von erheblichem Nachtheile für die Grube wären.

Wenn auch nicht geleugnet werden kann, dass der seitherige Betrieb der auf Melchiorgrube befindlichen Pumpe No. 11, wegen der mit jedem neuen Princip ver-

bundenen Erfahrungen, anfangs Schwierigkeiten bereitet hat, so ergaben doch die in der bisherigen Betriebszeit gesammelten und am Schluss vermerkten Thatsachen, dass die Verwendung der genannten Dampfpumpen an geeigneten Orten für den Bergwerksbetrieb sehr vortheilhaft ist, namentlich, wenn zur Beseitigung verschiedener Hindernisse auf folgende Punkte Rücksicht genommen wird:

1. Womöglich auf eine Verbesserung der Steuerung, damit die Anfangsgeschwindigkeit nach dem Wechsel minder rasch erfolge.

2. Um den oftmaligen Klappenschlag, durch welchen die Lederklappen leiden, sowie auch den Hubwasserverlust zu verringern, wird es vortheilhaft sein, gedachte Pumpen mit möglichst langem Hube zu construiren.

3. Die seitherige Construction des Pumpenkörpers hat in einer Beziehung zwar eine zu rechtfertigende Anordnung der Pumpenklappen mit ängstlicher Vermeidung des schädlichen Raumes im Gefolge; dagegen sind die Klappen weniger leicht zugänglich, und wird es daher zweckmässig sein, bei Construction neuer Pumpen besondere seitwärts stehende, mit Ventilsitzen versehene Ventilkästen, mit möglichst nach oben gerichteten Ventildeckeln anzubringen. Was die Durchgangsöffnung der Ventile betrifft, die nur 0,55 des Kolbenquerschnitts beträgt, so halte ich deren Vergrösserung, wegen Verringerung des Klappenschlages, für gerechtfertigt.

4. Da der Füllungsgrad des Druckwindkessels mit Luft unbedingt von grossem Einfluss auf den ruhigen Gang der Pumpe sein muss, so ist es zweckmässig, zur Erkennung des Ersteren ein Wasserstandsglas, sowie zur Ergänzung der vom Wasser absorbirten Luft, eine kleine Luftcompressionspumpe anzubringen.

5. Endlich ist es, namentlich bei tiefen Schächten und langer Dampfleitung, aus verschiedenen Ursachen sehr zweckmässig, die Pumpen mit Condensation zu versehen. —

Bevor ich zu dem Vergleich der beiden auf Melchiorgrube befindlichen, in ihrer Art ganz verschiedenen Wasserhaltungsmaschinen, nämlich der amerikanischen Pumpe und der durch die doppeltwirkende Zwillingsmaschine betriebenen zwei Drucksätze übergehe, gebe ich, unter Wiederholung einiger Zahlen, noch folgende Data an:

Ganze Schachtsteufe von der Hängebank bis Sumpf . . . . $115^m,5$ (368 Fuss),

Niveauunterschied, resp. Druckhöhe für beide Arten der Wasserhaltung, zwischen Abhubrösche und Sumpf $100^m,43$ (320 -),

Entfernung des Pumpenmittels der amerikanischen Pumpe vom Sumpf, resp. Ansaugehöhe . . . . . $5^m,66$ (18 -),

Dampfcylinder 550^{mm} (21 Zoll) l. W. } der amerik Pumpe
Pumpencylinder 275^{mm} ($10\frac{1}{2}$ -) - } bei $16\frac{1}{2}$ Zoll Hub,

Kolbenstangen-Durchmesser . . knapp 65^{mm} ($2\frac{1}{2}$ Zoll),

Pumpenquerschnitt	$592,4\square^{cm}$	($86,59\square$ -),
hiervon ab Kolbenstange mit	$33,5$ -	($4,9$ - -),
bleibt für die innere Kolbenfläche	$558,9\square^{cm}$	($81,69\square$ Zoll),
während die äussere Kolbenfläche wie oben angegeben beträgt	$592,4\square^{cm}$	($86,59\square$ Zoll).

Mithin beträgt das arithmetische Mittel beider Kolbenflächen für den Pumpencylinder

$$\frac{592,4 + 558,9}{2} = 575,6\square^{cm}\ (84,14\square\ \text{Zoll}).$$

Brennmaterial-Verbrauch und Wassermessung mit der amerikanischen Pumpe No. 11, während der am 29. März 1872 begonnenen 48stündigen Betriebszeit.

Während dieser Zeit wurden folgende Beobachtungen gemacht:

Die Temperatur der Luft betrug

im Freien und an der Rösche	10° R.,
- Gebäude	15° -
- Fahrschachte	$14\frac{1}{2}$° -
- Trum neben den Dampfröhren	17° -
- Schacht neben der amerikanischen Pumpe	12° -
- Schachtwasser	9° -

Die Betriebszeit betrug, während der Kohlenverbrauch nur allein die amerikanische Pumpe betraf, 48 Stunden. Während dieser Zeit hat dieselbe 108,140 mit dem Hubzähler notirte einfache Hübe, also durchschnittlich pro Minute $37\frac{1}{2}$ Hübe zu 435^{mm} ($16\frac{1}{2}$ Zoll) Länge gemacht, und in dieser Zeit das berechnete theoretische Quantum

$$\frac{575,6 \cdot 43,5 \cdot 108.140}{1000} = 2,706,134\ \text{l.}\ (87,539\ \text{Cubikfuss})$$

Wasser gehoben.

Der Kohlenverbrauch betrug hierbei 208 Ctr., mithin sind mit 1 Ctr. Kohlen theoretisch 13,012 l. (420,86 Cubikfuss) auf die bereits genannte Höhe von $100^m,43$ (320 Fuss) gehoben worden; also leistete

1 Ctr. Kohlen $13,012 \cdot 100,43 = 1,306,995$ mkg.,
(1 Tonne Kohlen à 4 Ctr. = 33,399,040 Fusspfund) (A).

In derselben Zeit, wo die Messung der durch die amerikanische Pumpe gehobenen Wasser in einem eigens zu diesem Zwecke angefertigten und im Füllort der Abhubrösche aufgestellten Gerinne mittelst eines Messinstrumentes und der Redtenbacher'schen Formel ermittelt wurde, machte die Pumpe pro Minute 43 Hübe, lieferte also in dieser Zeit ein theoretisches Wasserquantum von

$$\frac{575,6 \cdot 43,5 \cdot 43}{1000} = 1187,2\ \text{l.}\ (34,8\ \text{Cubikfuss}) \quad \text{(B).}$$

Die zur Wassermessung dienende Formel von Redtenbacher lautet:

$$Q = 0,443 \cdot b \cdot h \sqrt{2gh},$$

und da $\sqrt{2g}$ für Meter = 4,43 ist, so ist:

$$Q = 0,443 \cdot 4,43 \cdot b \cdot h \cdot \sqrt{h},$$

wobei b und h in Meter zu nehmen,

$$Q = 1,9625 \cdot b \cdot h \cdot \sqrt{h}.$$

Da nun die Breite des Gerinnes $b = 0^m,556$ ist, — die Höhe des Wasserstromes durch ein Messinstrument mit $0^m,06$ gemessen wurde, so ergiebt sich das pro Secunde gehobene Wasserquantum:

$$Q = 1,9625 \cdot 0,556 \cdot 0,06 \sqrt{0,06}$$
$$= 1,9625 \cdot 0,556 \cdot 0,06 \cdot 0,245$$
$$= 0,0160399 \text{ cb}^m,$$

mithin pro Minute:

$Q = 60 \cdot 0,0160399 = 0,9624 \text{ cb}^m$ (31,13364 Cubikfuss) (C) effectiv gehobenes Wasserquantum.

Im Vergleich mit (B) beträgt das gehobene Wasserquantum (C) nur 0,89 von (B); mithin war bei diesem Versuch, wo die Pumpenklappen nicht ganz in Ordnung zu sein schienen, der Hubwasser-Verlust reichlich $\frac{1}{10}$.

In Pferdestärken ausgedrückt, betrug die effective Leistung der Pumpe, resp. des effectiv gehobenen Wassers,

$$\frac{962.4 \cdot 100.43}{75 \cdot 60} = 21,4 \text{ Pferdestärken} \qquad \text{(D).}$$

Wassermessung vom 23. April 1872, die amerikanische Pumpe betreffend.

An gedachtem Tage konnten nur Wassermessungen ohne Ermittelung des Brennmaterialverbrauches bei dem Betriebe der amerikanischen Pumpe gemacht werden.

Bei zweien in kurzen Zeiträumen nach einander gemachten Beobachtungen betrug die Hubzahl der Pumpe pro Minute 37,9. — Die Höhe des Wasserstromes im Gerinne beim höchsten Stande $55^{mm},8$, beim niedrigsten 54^{mm}, folglich

im Mittel $0^m,055$.

Nach der Redtenbacher'schen Formel ergiebt sich bei einer Breite des Abflussgerinnes von $0^m,556$ das Wasserquantum

$$Q = 1,9625 \cdot 0,556 \cdot 0,055 \sqrt{0,055}$$
$$= 1,9625 \cdot 0,556 \cdot 0,055 \cdot 0,2364$$
$$= 0,014419285374 \text{ cb}^m \text{ pro Secunde}$$

und pro Minute

$Q = 0,865157 \text{ cb}^m$ (rund 28 Cubikfuss) . . . (E),

welches Wasserquantum einer Nutzleistung von

$$\frac{865.16 \cdot 100.43}{75 \cdot 60} = 19,3 \text{ Pferdestärken} \ldots \text{(F)}$$

entspricht.

Das theoretische, aus Kolbenquerschnitt, Hublänge und Hubzahl ermittelte Wasserquantum beträgt bei

37,9 Hüben pro Minute 9490 l. (30,69 Cubikfuss) (G).

Vergleicht man (G) mit (E), so beträgt das effectiv gehobene Wasserquantum 0,912 von dem theoretisch ermittelten; oder mit anderen Worten: der Hubwasserverlust betrug in diesem Falle knapp $\frac{1}{10}$.

Bei den vorliegenden Beobachtungen zeigte das Manometer am Kessel 4,2 Atmosphären Ueberdruck.

Die Lufttemperatur war 16° R.

Wassermessung vom 25. April 1872, die ältere Wasserhaltungsmaschine (Zwillingsmaschine) betreffend.

Die Messung der von beiden Drucksätzen der älteren Wasserhaltungsmaschine (späteren Fördermaschine) gehobenen Wasser ergab folgende Resultate:

Bei der bereits erwähnten Gerinnebreite von $0^m,556$ betrug die Höhe des Wasserstromes im Maximum $0^m,0647$, im Minimum $0^m,0600$, durchschnittlich also

$$\frac{0.1247}{2} = 0^m,06235;$$

hieraus ermittelt sich die wirklich gehobene Wassermenge nach der bekannten Formel:

$$Q = 1,9625 \cdot 0,556 \cdot 0,06235 \sqrt{0,06235}$$
$$= 0,01698789 \text{ cb}^m \text{ pro Secunde und}$$

pro Minute

$60 \cdot 0,01698789 = 1,0192734 \text{ cb}^m$ (32,963 Cubikfuss) (H),

welches Wasserquantum einer effectiven Leistung von

$$\frac{1019.27 \cdot 100.43}{75 \cdot 60} = 22,7 \text{ Pferdestärken} \ldots \text{(J)}$$

entspricht.

Während obiger Beobachtungszeit machte diese Wasserhaltungsmaschine 8,6 Umdrehungen pro Minute, daher für jeden der beiden Drucksätze die gleiche Anzahl von Hüben pro Minute zu $1^m,25$ (4 Fuss) Länge. Da einer dieser Drucksätze 251^{mm} (9 Zoll 8 Linien) Durchmesser hat, beträgt der Querschnitt . . . . 501,76 □cm, und der zweite Drucksatz 265^{mm} (10 Zoll 2 Linien) hat, beträgt der Querschnitt . . . 555,00 -

1056,76 □cm,

oder 1,073 □Fuss.

Die theoretische Wassermenge beträgt pro Minute

$$\frac{1056.76 \cdot 125 \cdot 8.6}{1000} = 1140,8 \text{ l.}$$

(4 . 8,6 . 1,073 = 36,9112 Cubikfuss oder rund 36,9 Cubikfuss) . . . . (K).

Mithin beträgt nach Vergleichung von (H) und (K) die gehobene Wassermenge

$$\frac{1019.27}{1104.8} = 0,893$$

der theoretisch ermittelten, oder mit anderen Worten, der Hubwasserverlust beträgt bei den beiden durch die rotirende Wasserhaltungsmaschine betriebenen Drucksätzen reichlich $\frac{1}{10}$.

An dem bereits genannten 25. April a. c. konnte der Brennmaterialverbrauch dieser älteren Wasserhaltungsmaschine, weil sie nicht allein vom Dampfkessel gespeist wurde, nicht ermittelt werden; jedoch war dies in früherer Zeit vom 17. bis 30. September in 11 zwölfstündigen Schichten in ausreichender Weise geschehen.

Es waren von der Maschine in dieser Zeit 57,966 Umdrehungen resp. Doppelhübe bewirkt worden mit einem Kohlenverbrauch von 204½ Tonnen zu 4 Ctr., mithin durch 1 Ctr. Kohlen 70,863 Umdrehungen.

Da der Pumpenhub $1^m,25$ (4 Fuss) und der Flächeninhalt beider Drucksätze 1056,76 □cm (1,073 □Fuss) beträgt, so ergab jede Umdrehung

$$\frac{1056.76 \cdot 125}{1000} = 132,63 \text{ l. (4,292 Cubikfuss)}$$

Wasser, mithin sind mit 1 Ctr. Kohlen

132,63 . 70,863 = 9398,56 l. (304,644 Cubikfuss) (L)

theoretische Leistung erzielt worden.

Das mechanische Moment dieser theoretischen

Wassermenge bei derselben Druckhöhe von $100^m,_{43}$ (320 Fuss) ergiebt

$9398,_{56} . 100,_{43} = 945,897$ mkg. (6034216,96 Fusspfund) . . . . . . (M).

Vergleiche ich das sub (A) verzeichnete Resultat der amerikanischen Pumpe, wo mit 1 Ctr. Kohlen 1,306,995 mkg. (33,399,040 Fusspfund) erzielt worden sind, mit dem von der älteren Wasserhaltungsmaschine erreichten unter (M) bezeichneten Effect, so stellt sich das Erstere zu Gunsten der amerikanischen Pumpe, obschon der durch die nicht umhüllte lange Rohrleitung entstandene Dampfverlust und der dadurch bedingte Mehrverbrauch an Kohlen nicht in Rechnung gezogen ist.

Vergleich der Anschaffungskosten

a) einer amerikanischen Pumpe C No. 11, mit
b) denen, einer gleich leistungsfähigen Wasserhaltungsmaschine.

Wenn bei dem Vergleich der beiderseitigen Beträge zunächst von den Kosten für Gebäude, Einbau der Satzröhren, wie der Dampfleitungsröhren; wenn ferner die Aufstellungskosten sowol für die Wasserhaltungsmaschine als auch die amerikanische Pumpe nicht berücksichtigt werden, sondern nur die Anschaffungskosten der beiden letzteren am Orte der Aufstellung in Rechnung gestellt werden, so ergiebt sich folgendes Resultat:

Ad a) Die Anschaffungkosten einer amerikanischen Pumpe C No. 11 nebst den dazu erforderlichen Dampf- und Wasserleitungsröhren würden bei den gegenwärtig erhöhten Eisenpreisen eine Mehrausgabe von etwa 650 Thlr. verursachen, so dass augenblicklich die Beschaffung oben genannter Posten statt der verausgabten 3050 Thlr. nunmehr 3700 Thlr. betragen würde.

Was die unter b) erwähnte Wasserhaltungsmaschine betrifft, so wird hier eine doppeltwirkende rotirende, mit einem Dampfcylinder versehene Dampfmaschine angenommen, welche dasselbe Wasserquantum, wie die unter a) erwähnte Pumpe und auf gleiche Höhe, nämlich $100^m,_{43}$ (320 Fuss), heben soll. Eine solche Maschine würde franco Grube, ohne Aufstellung, für etwa 3000 Thlr. herzustellen sein. Die beiden Pumpensätze von reichlich $0,_{05}$ □^{m} ($\frac{1}{2}$ □Fuss) Querschnitt, für eine Höhe von $100^m,_{43}$ (320 Fuss) berechnet, würden nebst zwei Kunstkreuzen, Anschlussstücken, Pumpengestängen etc. gegen 7400 Thlr. kosten, so dass die Herstellungskosten von a) zu b) sich ohngefähr wie 3700 zu 10400 verhalten würden.

Berücksichtigt man aber demnächst, dass bei Aufstellung einer amerikanischen Pumpe gar kein Maschinengebäude erforderlich ist, die Fundamentirung und Aufstellung derselben wenig kostet, während die jeder anderen Wasserhaltungsmaschine sehr bedeutende Ausgaben veranlasst, so wird man wol nicht fehlgreifen, wenn man mit Rücksicht auf Gebäude die Anlagekosten etc. einer unterirdischen Wasserhaltungsmaschine gegen die der zeither üblichen zu ein Viertel der Letzteren annimmt.

Ferner wird ein grosser Werth darauf zu legen sein, dass durch den Wegfall vieler beweglicher Theile, wie Pumpengestänge, Lager etc., eine amerikanische Pumpe bedeutend weniger an Unterhaltungskosten wie die unter b) gedachte Maschine erfordert, wenn man auch annehmen kann, dass einzelne, aber leicht ersetzbare Theile der Ersteren eine ziemlich rasche Abnutzung erfahren können.

Dagegen ist nicht zu leugnen, dass die Beaufsichtigung und Unterhaltung der unterirdisch aufzustellenden amerikanischen Pumpen, namentlich wenn mehrere erforderlich sein müssten, deren jede eines Maschinenwärters bedürfte, bedeutendere Kosten verursachen würde, die den Werth derselben dadurch wesentlich beeinträchtigen könnten.

Nachtrag,

betreffend Beschreibung der in Schwadowitz aufgestellten, mit Condensation versehenen amerikanischen Pumpe No. 11.

In diesem Nachtrage erwähne ich die bereits auf S. 547 und 549 angedeutete Condensationseinrichtung, welche an einer amerikanischen Pumpe No. 11 in jüngster Zeit angebracht wurde.

Genannte, von Gebrüder Decker in Cannstatt bezogene Pumpe C No. 11, welche ich durch eine am 18. Mai nach Schwadowitz unternommene Reise kennen gelernt habe, ist von derselben Beschaffenheit, wie die zuerst auf Melchiorgrube aufgestellt gewesene, nämlich mit einem aus einem einzigen Gussstück bestehenden Pumpenkörper ausgestattet. Dieselbe ist auf der fürstlich Lippe-Schaumburg'schen Benigna-Grube bei Schwadowitz $46^m,_8$ (149 Fuss) unter dem Stolln eingebaut; die 185^{mm} (7 Zoll) weiten Steigeröhren derselben, bei einer Gesammtlänge von $106^m,_4$ (339 Fuss), sind in einem tonnlägigen Schachte verlagert. Die schräg liegende $9^m,_{42}$ (30 Fuss) lange, mit einem Rückfallventil versehene Saugleitung gestattet der Pumpe eine senkrechte Ansaugehöhe von $4^m,_{08}$ (13 Fuss). In den nicht umhüllten, 105^{mm} (4 Zoll) weiten und $187^m,_1$ (596 Fuss) langen Dampfzuleitungsröhrren soll ein Dampfdruckverlust von $0,_4$ kg. ($5\frac{1}{2}$ Pfd.) stattfinden.

Nach Angabe des Monteurs, welcher die betreffende Pumpe aufgestellt hat, soll dieselbe bei 60 bis 64 einfachen Hüben, mit Anwendung der Condensation, pro Stunde $1\frac{3}{4}$ Ctr. der dortigen Kohlen zur Kesselheizung erfordert haben.

Bei der eben angegebenen Hubzahl erforderte gedachte Pumpe $0,_{73}$ bis $0,_{80}$ kg. (10 bis 11 Pfd.) Dampfdruck, wenn sie mit Condensation arbeitete, ohne dieselbe $1,_{17}$ bis $1,_{24}$ kg. (16 bis 17 Pfd.). Dabei bemerke ich ausdrücklich, dass das Manometer hinter dem Dampfeinströmungsventil, also dicht am Steuercylinder, angebracht war.

Während meiner Anwesenheit liess der Monteur die Pumpe mit verschiedenen Geschwindigkeiten unter Anwendung der Condensation arbeiten; als geringste Hubzahl waren 13 einfache Hübe pro Minute zu notiren; dieselbe wurde nach und nach auf 60, zuletzt auf 96 gesteigert, welche letzte hohe Hubzahl für die vorhandene senkrechte Druckhöhe von $46^m,_8$ (149 Fuss) als

erreichbares Maximum gelten konnte, aber für die Dauer, wegen der damit verbundenen Unsicherheit kaum angewendet werden dürfte.

An dem in der Nähe des Dampfcylinders befindlichen Dampfabgangsstutzen war ein Vacuummeter angebracht, welches eine bei jedem Hube schwankende durchschnittliche Luftleere von 235^{mm} (9 Zoll) oder nahezu $\frac{1}{3}$ Atmosphären andeutete, die sich bei langsamer wie schneller Gangart gleichblieb.

In Fig. 5 und 6, Tafel XIX, ist die Construction dieser Condensation dargestellt und daraus zunächst zu ersehen, dass sie wegen ihrer Einfachheit keinen Zufälligkeiten ausgesetzt sein kann, wie es auch der zeitherige Betrieb gelehrt hat, sodann aber von ungemeiner Wichtigkeit ist, weil man einmal durch diese Einrichtung an Kraft gewinnt, und zweitens die lästige Röhrentour für den Abdampf erspart, welche letztere unter Umständen äusserst hinderlich sein kann.

Mithin hat die Besichtigung der in Schwadowitz befindlichen Pumpe das erfreuliche Resultat gegeben, dass die dort angebrachte und als gelungen zu betrachtende Condensationseinrichtung bestens empfohlen werden kann.

Die Einrichtung der Condensation sowie die Ingangsetzung der Pumpe geht aus Folgendem hervor:

An dem Dampfabgangsstutzen des Dampfcylinders ist ein mit zwei Ventilen versehener Kasten *F* angeschraubt; erstere sind durch einen Hebel gleichzeitig zu bewegen, so zwar, dass einmal der Dampf in's Freie, das andere Mal aber der Condensation zugeführt werden kann. In dem Rohre *E* befindet sich ein kupfernes trichterförmiges Rohr, dessen Verengung in einem, durch Erfahrung bestimmten, von der Saugehöhe abhängigen Verhältniss steht. Damit beim Stillstand der Pumpe kein Wasser in den Cylinder treten kann, wird das Ventil *B*, welches den Abdampfraum mit dem Saugrohr *E* verbindet, geschlossen, dagegen das Ventil *A* geöffnet, so dass frische Luft in den Abdampfraum, aber nicht in's Freie gehen kann, da stets das andere Ventil geschlossen ist, wenn man das eine öffnen will. Beim Anlassen der Pumpe ist das Ventil *A* offen, dagegen Ventil *B* geschlossen; der Abdampf tritt also durch das Rohr *C* in's Freie. Sobald die Pumpe angesaugt hat, steuert man schnell um, öffnet dadurch das Ventil *B* und der Dampf tritt durch das Rohr *D* in das Saugerohr, welches unten ein Rückfallventil besitzt.

Summarische Kostenberechnung

der für Rechnung der niederschlesischen Steinkohlenbergbau-Hülfscasse versuchsweise ausgeführten unterirdischen Wasserhaltungsmaschine mit Anwendung sogenannter amerikanischer Universal-Dampfpumpen der Gebrüder **Decker** in Cannstatt, auf dem Tiefbauschacht der Melchiorgrube bei Dittersbach.

	Thlr.	Sgr	Pf
a) Die amerikanische Universal-Dampfpumpe C No. 11 mit Reservetheilen nebst doppelten Frachtauslagen	1299	25	9
b) Ausgaben für 2 Dampfabsperrventile, 4 Hähne, 1 Federmanometer und 1 Hubzähler nebst Frachtauslagen	118	8	6
c) Gummidichtungen zu den Pumpen- und Dampfröhren, incl. Specksteindichtungen .	37	9	9
d) Sämmtliche gusseiserne Dampfleitungsröhren, Saug- und Steigeröhren des Drucksatzes nebst kupfernen Anschlussröhren kosteten franco Grube	1760	17	7
e) Für Herstellung eines gemauerten Pfeilers zur Unterstützung der die Pumpe No. 11 tragenden Holzbalken, für Beschaffung der Letzteren, sowie derjenigen Hölzer, welche zum Einbau und Unterstützung der Dampf- und Wasserröhren erforderlich waren, ist verausgabt worden	147	20	6
f) Die Ausgaben für Schichtlöhne bei dem Einbau der Pumpe C No 11, sowie der Drucksatz- und Dampfleitungsröhren; für die dabei erforderlich gewesenen Schmiedekosten; für den nothwendig gewordenen Ausbau der defect gewordenen Pumpe No. 11 und den Einbau der als Ersatz erhaltenen neuen gleichartigen Pumpe, betrugen . .	440	24	4
g) Die zur Beschaffung der Speisewasser (von der Abhubrösche bis in das Speisewasserbassin) erforderliche amerikanische Dampfpumpe No. 2 nebst Fracht	172	28	6
h) Ausgaben für ein zur Wassermessung der Pumpe C No. 11 dienendes Gerinne . . .	57	12	10
Summa aller Ausgaben	4034	27	9.

Indem unter vorgenannter Summe die Gesammtausgabe für diese neue versuchsweise aufgestellte Wasserhaltungsanlage mit entstandenen Nebenkosten zu verstehen ist, ergiebt sich der Kostenpunkt für den eigentlichen Zweck, nämlich nur allein für die Aufstellung der grossen Pumpe C No. 11 mit sämmtlichen Röhren etc., weit geringer, da von jener mehrere Ausgaben, wie: Frachtauslagen, Beschaffung der kleinen Pumpe No. 2, für den erneuten Ausbau der defecten Pumpe No. 11 und für den Einbau der als Ersatz erhaltenen gleichnamigen Pumpe, sowie endlich für das zur Wassermessung dienende Gerinne zusammen 404 Thlr. 29 Sgr. 9 Pf. in Abzug zu bringen sind, so dass also die gedachte, nur allein Pumpe C No. 11 betreffende, Wasserhaltungsanlage eigentlich nur 3630 Thlr. gekostet hat. Für diese Summe ist sie aber wegen erhöhter Eisenpreise und Arbeitslöhne nicht mehr zu beschaffen, und würde bei einer hierdurch bedingten Mehrausgabe von 650 Thlr. zur Zeit 4280 Thlr. kosten.

Waldenburg, den 24. Juni 1872.

Ueber die Einführung des Hochdruckes in die Marine.

Von **W. Theis** in Palermo.

(Hierzu Blatt 7.)

Wer unbekümmert um das, was in der Marine vorgeht, gewisse Artikel über Marinemaschinen zusammengesetzten Systemes in englischen Zeitschriften liest, kommt in Versuchung zu glauben, dass der Anwendung des Hochdruckes auf Dampfbooten unübersteigliche Hindernisse im Wege ständen, oder wenigstens, dass dieselbe vorerst mit Vortheil nicht geschehen könne. Blättert man in Abhandlungen älteren Datums über Land-Dampfmaschinen, so begegnet man einer ähnlichen Thatsache: während auf der einen Seite Lanzen für die Hochdruckmaschine gebrochen und deren Vortheile oft auf die umständlichste Weise dargethan werden, klammert sich auf der anderen der Conservative des Maschinenbaues mit platonischer Liebe an die Balanciermaschine fest, und dies die ganze Zeit über, während welcher die Hochdruckmaschine bereits in die Praxis sich eingebürgert hatte. Wie bei allen Neuerungen hat man auch bei der Steigerung des Druckes in Marinekesseln mit Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, in diesem Falle sogar mit nicht unbedeutenden; und dies ist für die Gewährsmänner besagter Blätter Grund genug, ein System zu verwerfen, welches bei dem heutigen Stande der Wissenschaft allein eine Kohlenersparniss von Belang verspricht. Als man vom Niederdruck nach und nach auf den Mitteldruck überging, worunter ich hier etwa 20 Pfd. oder $1\frac{1}{3}$ Atmosphäre Ueberdruck verstehe, waren die Bedenken gegen diese gefährliche Neuerung nicht geringer, ja ich kenne einen erfahrenen Maschinisten der Kriegsmarine, der noch heute nach vieljähriger Praxis mit besseren Motoren Nichts sehnlicher wünscht, als die Rehabilitirung der Balanciermaschine.

Nicht so ergeht es den Rhedern, welche die Wichtigkeit der Kohlenersparniss auf Dampfschiffen wol zu würdigen wissen, und während manche Ingenieure über die Möglichkeit und Zweckmässigkeit der Hoch- und Niederdruckmaschinen discutiren, nicht die Kosten des Umbaues oder gar der Herstellung neuer Maschinen scheuen. Somit bin ich denn auch beim Niederschreiben dieser Zeilen der Weissagung für die Zukunft enthoben, und kann meine Ansichten einfach auf erwiesene Thatsachen stützen.

Während bei Landmaschinen ausser der Steinkohle verschiedene andere Brennmaterialien zur Verwendung kommen, wenn die erstere fehlt oder zu theuer ist, kann man sich mit nicht in Rechnung zu ziehenden Ausnahmen bei Seemaschinen nur der Steinkohlen bedienen. Daher die hohen Kosten des Brennstoffes in Ländern, welche über keine Steinkohlenlager verfügen. Ausser dem Preis kommt bei Dampfbooten noch der Raum sehr wesentlich in Betracht. Verbraucht eine Maschine viel Kohlen, so müssen die Kohlenbehälter auf Kosten des Ladungsraumes grossen Inhalt besitzen, oder ein Schiff ist nicht in der Lage, eine längere Reise zu machen, ohne unterwegs Kohlen einzunehmen. Mit je weniger Kohlen die Herde zu beschicken sind, desto weniger Heizer werden nöthig, ein Umstand, der ebenfalls für Marinemaschinen stärker in's Gewicht fällt als für Landmaschinen.

Untersuchen wir nun, welches die wirklichen oder eingebildeten Gründe waren und sind, welche unter derartigen Umständen ein für andere Zwecke als am meisten ökonomisch gefundenes System von Dampfmaschinen als untauglich für die Marine verdammten.

Sobald der Trockencondensator erfunden, und mit ihm ein Mittel an die Hand gegeben war, die Kessel mit destillirtem Wasser zu speisen, stand der Anwendung des Hochdruckes kein ernstes Hinderniss mehr im Wege. Allerdings fielen die Erstlingsformen von Röhrencondensatoren etwas complicirt aus, die Dichtungen der Röhren waren vor Allem zu umständlich, aber diesen kleinen Uebelständen hat man längst abzuhelfen gewusst. Es stellte sich indessen bald heraus, und zwar ehe man an die Anwendung von Hochdruck dachte und sich auf eine Spannung von 1,4 bis 1,75 kg. mit Trockencondensator beschränkte, dass Kessel unter solchen Umständen in kurzer Frist zerfressen wurden. Ein Grund hierfür wurde bald gefunden: durch die beständige Ausdehnung und Zusammenziehung der messingenen Condensationsröhren bröckeln sich Atome dieses Materials ab, werden durch die Speisepumpen den Kesseln zugeführt, wo sie in Berührung mit dem Eisen der Volta'schen Säule ähnlich wirken. Seitdem diese Entdeckung gemacht worden, ist der Galvanismus das Gespenst der Maschinisten geblieben, selbst englische Ingenieure von grossem Wirkungskreise beugen sich vor seiner Macht. So wurden z. B. auf Anordnung eines dieser Herren in einem mit süssen Wasser arbeitenden Kessel (Maschine mit Röhrencondensator) grosse Zinkbleche aufgehängt, und als diese nach Monaten verschwunden waren, der Instruction gemäss vom Maschinisten erneuert. Hiermit soll die schädliche Wirkung der Messingmolecüle auf das Eisen paralysirt werden, wogegen man dem Zink das Recht einräumt, auf die Kessel zu reagiren. Ich habe nie recht begreifen können, warum die messingenen Röhren, die sich bekanntlich ungehindert ausdehnen und zusammenziehen können, und sehr bald von einer Fettschicht umhüllt sind (auf der äusseren oder inneren Fläche, je nachdem der Dampf mit der einen oder anderen in Berührung kommt), sich wie eine Schlange häuten sollen, und überlasse die Feststellung dieser sehr verbreiteten Ansicht den Chemikern, wol aber sehe ich ein, dass destillirtes Wasser ohne allen Salzgehalt stark oxydirend

auf die Kesselwände einwirken muss, und dass dieser Vorgang sich am bemerkbarsten da macht, wo der Rost weggewaschen wird, also in der Nähe der Speiseventile. Wie dem auch immer sei: ob die zerstörende Wirkung dem Galvanismus oder den corrosiven Eigenschaften des destillirten Speisewassers oder beiden zugleich zuzuschreiben sei, man hat ein sehr einfaches Mittel an der Hand, dem Uebel zu steuern. Man füge während der ersten Reisen des Bootes dem süssen etwas Salzwasser zu, bis sich im Inneren der Kessel eine Salzschicht von der Dicke einer Eierschale gebildet hat. Wartet der Maschinist seiner Kessel mit Pflichttreue, und wiederholt die eben angeführte Operation, so oft die Kruste anfängt sich abzulösen, so ist für die Dauer, wie ich aus eigner Erfahrung weiss, Nichts zu fürchten.

Das zweite Hauptbedenken gegen die Einführung des Hochdruckes in die Marine erregten die Kessel. Während Niederdruck- und selbst Mitteldruckkesseln gestatten, ihre Form derjenigen des Schiffes anzupassen, und dergestalt den kostbaren Raum vortheilhaft auszunutzen, müssen für Hochdruck flache Wände möglichst vermieden werden. In Folge dessen ist es nicht leicht, den Herden, den Aschenräumen und Verbrennungskammern die im Interesse der vollständigen Kohlenverbrennung erwünschten Dimensionen zu geben, und meistens unmöglich, die Rauchkammer innerhalb des Kessels anzubringen. Selbst die besseren Constructionen von Marine-Hochdruckkesseln leiden noch theilweise an diesen Mängeln, allein man hat schon jetzt Beispiele von Kesseln, welche 7¼ kg. Wasser pro 1 kg. Steinkohle verdampfen, also das Maximum der Verdampfungsfähigkeit fast erreichen. Der verlorene Raum wird zum grossen Theil aufgewogen durch das geringere Volumen, welches Hochdruckkessel bei gleicher Kraftentwickelung der Maschine beanspruchen, und bei zweckmässiger Anordnung der Kohlenbehälter kommen auch die durch die runde Form der Kessel im Schiffsraum entstehenden Lücken zur Verwendung.

Bei Anwendung von guten Blechen, sorgfältiger Arbeit und zweckmässiger Vertheilung der Nähte und Niete, bei welcher zu beobachten ist, dass die Wände nirgends mehr verschwächt werden, als die Verbindung mit zwei oder drei Reihen Nieten nöthig macht, bieten Hochdruckkessel ganz dieselbe Sicherheit wie Niederdruckkessel, welches auch immer die Meinung der Maschinisten zur See sein mag. Allerdings dürfen die Ingenieure in Zukunft nicht mehr erlauben, sogenannte kleine Reparaturen an Bord vorzunehmen, welche darin bestehen, dass man in ein Loch, welches sich durch Verrosten gebildet hat, einen Spund treibt, oder auf eine verbrannte Stelle der Rauchkammer ein Pflaster auflegt, oder beim Rinnen einer Naht einen hölzernen Keil zwischen zwei Kessel jagt etc., aber dies sehe ich als ein Glück an, denn die Rheder werden hierdurch gezwungen, diejenige Praxis einzuhalten, welche auch für Niederdruckkessel stets hätte beobachtet werden sollen. Nachdem Marinekessel bei guter Wartung einen etwa vierjährigen Dienst gethan, sollen sie unter allen Umständen herausgenommen und genau untersucht werden. Hat man die Kessel während dieser Dienstzeit mit Aufmerksamkeit behandelt, so genügt meistens eine mässige Reparatur, um sie für einen weiteren Dienst von drei bis vier Jahren zu befähigen, nach welchen an ein erneuertes Repariren nicht mehr gedacht werden soll. Damit das Auswechseln der Kessel das Boot nicht zu lange ausser Dienst setze, sorge man im voraus für Reservekessel.

Nur für den Fall, dass man die Vorsichtsmassregeln zur Erhaltung der Kessel in gutem Zustande ausser Acht lässt, hat man die Möglichkeit einer Explosion zu fürchten, diese liegt unter solchen Umständen jedoch auch für Niederdruckkessel vor, und es kann dem Passagier schliesslich einerlei sein, ob er mit Hoch- oder mit Niederdruck in die Luft fliegt. Der am stärksten interessirte Widersacher der Hochdruckmaschine ist, wie schon oben angedeutet, der Maschinist. Im Dienst der oscillirenden Maschine kann er, sobald das Schiff den Hafen verlassen, ungestört der Ruhe pflegen, bei den rascher gehenden Maschinen für Schrauben bedarf es schon grösserer Aufmerksamkeit, besonders bei schlechtem Wetter, während combinirte Hoch- und Niederdruckmaschinen auch bei ruhiger See ungetheilte Aufmerksamkeit verlangen. —

Nach diesen Beobachtungen sei es mir vergönnt, einige Worte über die Wahl des geeignetsten Systemes von Marinemaschinen, sowol für Schrauben- als Räderdampfer, zu sagen.

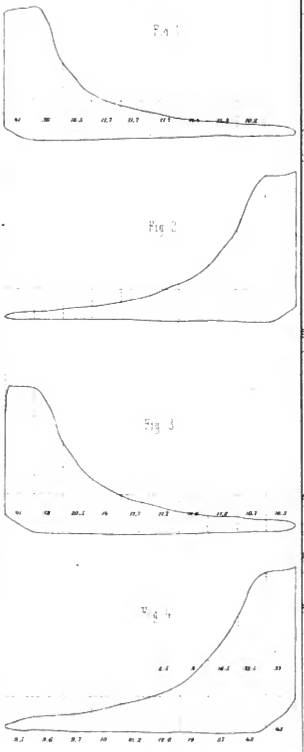
Da wir es hier mit Handels- und Postdampfern, nicht aber mit Kriegsfahrzeugen zu thun haben, so kommen eigentlich nur zwei Typen in Betracht, nämlich der der oscillirenden Maschinen für Raddampfer und dieser heutzutage nur in untergeordnetem Masse, und der der direct wirkenden Maschinen für Schraubenschiffe als der weitaus am meisten verbreitete Typus. Wenn wir uns vorerst mit letzteren beschäftigen, entsteht zunächst die Frage, ob es zweckmässig sei, den Dampf in einem und demselben Cylinder zu expandiren, oder ob es besser sei, eine theilweise Expansion im kleinen und den Rest im grossen Cylinder zu bewerkstelligen. Das erste System hätte den Vortheil, bei nur zwei Cylindern eine symmetrische Anordnung mit identischen Details für beide Hälften der Maschine zu gewähren. Auch ergeben derartige Maschinen meistens bessere Diagramme als Woolf'sche, und es ist nicht selten, dass wenn der Cylinder mit Dampfumhüllung versehen, die Fläche des praktischen Diagrammes 90 pCt. und mehr von der Fläche des theoretischen erreicht.

Die hier beigefügten Diagramme, Fig. 1 bis 7, Blatt 7, bestätigen meine Behauptung. Dieselben sind an Bord der Dampfer „Egitto“ und „Arabia“ im indischen Ocean aufgenommen; die Maschine des ersteren hat zwei gleiche Cylinder von $1^{m},07$ (42 Zoll englisch) Durchmesser, die des letzteren einen Cylinder von $0^{m},76$ (30 Zoll) und einen zweiten von $1^{m},52$ (60 Zoll) Durchmesser. Die Expansionsverhältnisse erhellen aus den Diagrammen selbst.

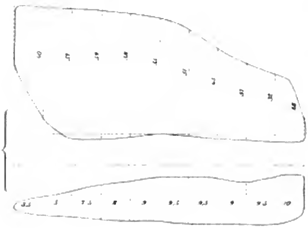
Trotz verschiedener günstiger Eigenschaften der

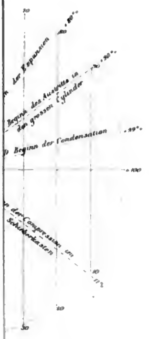
Dampfer „Egitto"

(Fig. 1 bis 5)



Dampfer „Northumbria"





W. THEIS:

Ueber die Einführung des Hochdruckes in die Marine.

Maschinen mit zwei Cylindern müssen diese in der Marine verworfen werden. Abgesehen von der grösseren Schwierigkeit, eine derartige Maschine zu manövriren, ist der Anfangsdruck auf die Kolben so enorm im Verhältniss zur mittleren Dampfspannung in den Cylindern, dass die demselben ausgesetzten Einzelstücke überaus stark und schwer angefertigt werden müssen; die Bewegung der Maschine ist eine sehr ungleichförmige, und die Reibung und der Verlust an Arbeit sowol aus dem ersten als dem zweiten Grunde übermässig.

Was nutzt es aber, eine ökonomische Maschine hinsichtlich der Ausnutzung des Brennmateriales zu construiren, wenn nachher ein grosser Theil der gewonnenen Kraft durch Reibung absorbirt wird, und beständige Reparaturen einen anderen Theil der Ersparniss aufzehren. Man hüte sich, den schädlichen Einfluss des ungleichen Druckes zu unterschätzen: schon fühlbar bei kleinen stehenden Maschinen, ist er in der Marine von schlimmen Folgen in jeder Beziehung. Sind aber zwei gleiche Cylinder mit starker Expansion nicht zu empfehlen für rasch laufende Schraubenmaschinen, so ist ihre Anwendung bei den langsamen oscillirenden Maschinen geradezu unthunlich.

Ist nun die Nothwendigkeit dargethan, für Marine-Hochdruckmaschinen sich der Woolf'schen Expansionsmethode zu bedienen, so fragt es sich, ob vier Cylinder nöthig seien, um über zwei Maschinen zu verfügen, welche im Nothfall unabhängig von einander wirken können, oder ob man es ohne Nachtheil für den Gang und die Instandhaltung des Motors bei zwei Cylindern könne bewenden lassen? Es kann kein Zweifel darüber obwalten, dass eine Maschine, bei welcher je zwei Kolben auf eine Kurbel wirken, welche mit der anderen einen rechten Winkel einschliesst, leichter umzusteuern und der leitenden Hand des Maschinisten gehorsamer ist, als eine solche mit nur zwei Cylindern, allein die viercylindrigen Maschinen haben, wie wir sehen werden, auch ihre Gebrechen und vor allem den Nachtheil grösserer Complication. Ausser den grösseren Anschaffungskosten einer Maschine, deren Einzelstücke fast in doppelter Zahl vorhanden, ausser der grösseren Mühe, welche sie verursachen, und dem grösseren Raum, welchen sie beanspruchen, wachsen die Unterhaltungskosten im gleichen Verhältniss. Nur wer von den Reparaturkosten, welche Marinemaschinen bei regelmässigem Dienst erfordern, einen Begriff hat, wird der Einfachheit in der Construction das gehörige Gewicht beizulegen wissen.

Die doppelten Hochdruckmaschinen sind, was Schraubenschiffe anbelangt, in der Regel derart angeordnet, dass entweder die Hochdruckcylinder über den Niederdruckcylindern, oder neben denselben, oder in dieselben zu stehen kommen. Die erste Anordnung hat den Nachtheil, dass man, um die grossen Kolben zu untersuchen, die kleinen Cylinder mit allem, was dazu gehört, wegnehmen muss; bei der zweiten findet, vorausgesetzt, dass der Druck auf beide Kolben für eine gewisse zulässige Dampfspannung gleich ist, ungleicher Druck Statt, sobald man die Dampfspannung durch theilweises Oeffnen oder Schliessen der Drosselklappe ändern muss, oder die Kessel nach längerer Arbeit die ursprüngliche Spannung nicht mehr gestatten, wodurch die die beiden Kolbenstangen verbindende Traverse verbogen und der Bewegung ihre Regelmässigkeit genommen wird; die dritte Anordnung endlich ist schwierig, complicirt, und lässt bezüglich der nach innen zu spannenden Kolbenringe viel zu wünschen übrig.

Der Grund, warum bei Kenntniss dieser Thatsachen den viercylindrigen Maschinen anfänglich der Vorzug gegeben wurde, lag wol hauptsächlich in der Besorgniss, dass bei zweicylindrigen Maschinen eine auch nur annähernd richtige Dampfvertheilung nicht möglich und das Umsteuern in Folge dessen sehr erschwert sei, wie auch in der That viele zweicylindrige Maschinen der ersten Epoche an diesen Mängeln leiden.

Während, um eine correcte Dampfvertheilung wie bei den gewöhnlichen Woolf'schen Maschinen zu erreichen, die Kurbeln um 180° von einander stehen sollten, erfordert die Umsteuerung einen Winkel von 90°. Um nun diese Gegensätze so gut als möglich zu versöhnen, hat man häufig einen Compromisswinkel gewählt, der zwischen 90 und 180° liegt. Andere haben einen Dampfaccumulator zwischen dem kleinen und dem grossen Cylinder angebracht, um der fehlerhaften Dampfvertheilung Abhülfe zu leisten. Im ersteren Fall erreicht man natürlich weder den einen Zweck noch den anderen vollständig, im letzteren verliert man ausserdem noch an Spannung durch Abkühlung des Dampfes, wie dies die Diagramme des spanischen Dampfers „Jose“ und des englischen „Northumbria“, deren Maschinen Accumulatoren besitzen, zeigen. (Fig. 8 und 9, Blatt 7.)

Für das richtigste halte ich, die Kurbeln unter 90° zu einander zu stellen und die Schieberbewegung folgendermassen anzuordnen:

Der kleine Schieber erhält einen etwas grossen Huh (am geeignetsten gleich dem des grossen Schiebers, damit die Steuerung für beide Cylinder ganz gleich ausfalle) und ziemliche Voreilung bei mässiger innerer Ueberdeckung. Die Expansion beginnt im kleinen Cylinder, nachdem der Kolben etwa 60 pCt. seines Hubes zurückgelegt, und der Dampf tritt schon vor Ende des Kolbenhubes aus und in den grossen Cylinder ein. Wie die Fig. 10 zeigt, braucht der Austritt erst bei 90 pCt. des Hubes zu beginnen, um den grossen Cylinder schon mit frischem Dampf zu speisen, sobald sein Kolben 20 pCt. des Hubes zurückgelegt hat. Das Absperren des Dampfes im kleinen Cylinder bei 60 pCt. Kolbenweg hat zum Zweck, für eine Spannung von 4 bis 5 Atmosphären Ueberdruck möglichst gleichen mittleren Druck auf beide Kolben zu erzeugen, und bei dem beträchtlichen Expansionsgrad keine zu grosse Verschiedenheit der Cylinderdurchmesser zu erhalten. (Die Expansion ist in der Regel für besagten Druck eine siebenfache.) Das Abschneiden des Dampfes bei 60 pCt. Kolbenweg kann durch den Vertheilungsschieber selbst bewerkstelligt werden, sobald man doppelte Dampfwege anwendet, besser aber durch zwei getrennte Expansionsschieber, deren

gemeinschaftliches Excentrik um einen Winkel von 180° gegen die Kurbel verschoben ist, und demnach für Vorwärts- und Rückwärtsgang in gleicher Weise wirkt.

Obwol complicirter, hat die letztere Anordnung den Vortheil, dass, wenn bei alt gewordenen Kesseln der ursprüngliche Druck nicht mehr zulässig ist, durch ein Verstellen der Schieber der Expansionsgrad geändert, und wieder gleicher Druck auf beide Kolben hergestellt werden kann. — Damit die Spannung des aus dem grossen Schieberkasten vom grossen Cylinder entnommenen Dampfes vollständig ausgenutzt werde, ist der grosse Schieber so regulirt, dass er den Dampfzufluss bei 80 pCt. des Hubes abschneidet.

Fig. 10 macht den ganzen Vorgang anschaulich:

Im kleinen Cylinder tritt der Dampf von — 99 pCt. bis + 60 pCt. Kolbenweg ein; dann beginnt die Expansion und hierauf bei + 90 pCt. der Austritt in den grossen Cylinder, welcher bis — 11 pCt. währt. Da nunmehr die Verbindung mit dem grossen Cylinder abgeschnitten ist, wird der Dampf vom kleinen Kolben im grossen Schieberkasten comprimirt, und zwar bis — 39 pCt., worauf der Dampfcanal auf der entgegengesetzten Seite des grossen Cylinders geöffnet wird, und der comprimirte Dampf dem grossen Kolben über den todten Punkt forthilft. Bei — 88 pCt. beginnt die Compression im kleinen Cylinder selbst, welcher bei — 99 pCt. der Eintritt von frischem Dampf folgt.

In den grossen Cylinder tritt der Dampf, welcher vorher durch den kleinen Kolben comprimirt worden war, ebenfalls bei — 99 pCt. des Kolbenweges ein; bei + 20 pCt. kommt frischer Dampf hinzu; bei 80 pCt. beginnt die Expansion, bei + 99 pCt. die Condensation, bei — 95 pCt. die Compression.

Die Diagramme der „Arabia" bestätigen den soeben beschriebenen Vorgang und beweisen, dass für nur zwei Cylinder und unter 90° geneigten Kurbeln eine in jeder Beziehung befriedigende Dampfvertheilung möglich, also kein Grund für complicirtere Anordnungen vorhanden ist. Die mangelhafte Leere, welche die Niederdruck-Diagramme anzeigen, rührt von der hohen Temperatur des Wassers im indischen Ocean her.

Zur Vervollständigung der Steuerung einer Hoch- und Niederdruckmaschine mit zwei Cylindern gehört noch ein Hahn, mittelst welchem für den Fall, dass im Augenblick der Abfahrt die zum kleinen Cylinder gehörige Kurbel sich nicht in geeigneter Stellung befindet, Hochdruckdampf in den Schieberkasten des grossen Cylinders eingelassen werden kann. Zweckmässiger ist es, eine besondere Handsteuerung mit zwei besonderen kleinen Schiebern anzubringen, deren man sich für die im Hafen auszuführenden Bewegungen bedient.

Während für direct wirkende Schraubenmaschinen nach den soeben angeführten Gründen dem System mit einem Hochdruck- und einem Niederdruckcylinder der Vorzug zu geben ist, kann dies von oscillirenden Rädermaschinen nicht gesagt werden. Der langsame Gang und die Anordnung der Maschine, derzufolge eine Verschiedenheit des Druckes auf die Kolben äusserst fühlbar wird, die Erschwerung der ohnehin mühsamen Umsteuerung bei oscillirenden Maschinen, die Schwierigkeit, den Dampfwegen geringe Ausdehnung zu geben, verbieten in diesem Falle die Anwendung des einfacheren Systemes mit nur zwei Cylindern. Als geeignetes System für Raddampfer ist wol die Maudslay'sche Tmaschine mit vier Cylindern anzusehen, doch sollen die T stärker construirt werden, als bei den Niederdruckmaschinen zu geschehen pflegte, und ausserdem sollen die Hochdruck-Cylinder mit einem Expansionsmechanismus versehen werden, der die Veränderung des Expansionsgrades und mit ihm die Herstellung gleichen mittleren Druckes auf beide Kolben während des Ganges der Maschine gestattet.

Die Frage über die Zweckmässigkeit der Anwendung von Dampfumhüllungen kommt natürlicher Weise auch für Hochdruckmaschinen in Betracht, und hier wol noch in höherem Grade.

Die Ansichten über diesen Punkt sind stets getheilt gewesen: während einige Constructeure nach wie vor Cylinder ohne Dampfumhüllung anwenden, umgeben andere nicht allein die Cylinderwände, sondern auch die Deckel mit Dampf, ja man ist so weit gegangen, den Kolben durch ein Rohr mit Dampf zu speisen, welches durch eine im Cylinderboden angebrachte Stopfbüchse austritt. Würde es sich darum handeln, mit einer etwas schwach befundenen Maschine, die über hinreichend grosse Kessel verfügt, grössere Triebkraft zu erzielen, so könnte die Nützlichkeit der Dampfumhüllung kaum bestritten werden, wo es sich aber darum handelt, eine bestimmte Leistung bei möglichst geringem Kohlen-, d. h. Dampfverbrauch zu erreichen, liegt die Sache anders.

Ich für mein Theil ziehe vor, von der Dampfumhüllung abzugehen, dafür aber den Dampf in der Rauchkammer oder einem von den Verbrennungsgasen bestrichenen Dome mässig zu überhitzen, und sowol die Dampfleitung als die Cylinderwände, -böden und -deckel sorgfältig mit dicken Lagen Filz zu verkleiden und ausserdem mit Holz zu verschalen.

Gelegentlich der Einführung des Hochdruckes für vorhandene Boote ist mir die Frage vorgelegt worden, ob es ökonomisch vortheilhafter sei, die bestehenden Maschinen umzubauen oder vollständig neue zu construiren. — Nachdem ich sowol die eine als die andere Operation vorgenommen, entscheide ich mich zu Gunsten neuer Maschinen.

Es kostet allerdings der Umbau einer bestehenden Maschine weniger als die Herstellung einer neuen, doch ist der Unterschied nicht so bedeutend, wie man auf den ersten Blick glauben sollte, besonders wenn die vorhandene Maschine noch mit Oberflächencondensator zu versehen ist.

Denn während eine neue Maschine vollständig in der Montirwerkstätte vollendet werden kann, müssen bei einer umzubauenden die neuen Stücke den alten an Bord selbst angepasst werden, was nicht allein schwierig ist, sondern auch Zeitverlust und grössere Kosten ver-

ursacht. Die Kosten des Umbaues werden vergrössert durch die Reparatur, welcher die beizubehaltenden Bestandtheile der alten Maschine zu unterwerfen sind, ohne dass deshalb die umgebaute Maschine dieselbe Dauer verspräche, wie eine neue. Eine umgebaute Maschine kann weder den oben entwickelten Principien entsprechen, noch kann sie die von der grösstmöglichen Kohlenersparniss vorgeschriebenen Abmessungen erhalten, da die Dimensionen der neuen Details möglichst mit denjenigen der vorhandenen in Einklang zu bringen sind. Ausserdem kommen bei der Entscheidung, ob umgebaute oder neue Maschinen, weder die Propeller und ihre Wellenleitung, noch die Kessel in Betracht, da erstere unverändert bleiben, letztere unter allen Umständen ausgewechselt werden müssen, und es bezieht sich deshalb der Unterschied der Herstellungskosten auf die Kraftmaschine allein.

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge in Westfalen.

Von **Aug. Gerhardt.**

(Hierzu Tafel XI bis XIV nebst Blatt 4.)

(Schluss von Seite 486.)

7. Schmelzen und Garmachen der Cementkupfer.

Diese Arbeit zerfällt:

a) in das Schmelzen der Cementschlämme im Krummofen und

b) in das Raffiniren der Schwarzkupfer und der Cementkupfer im Flammofen.

a) Schmelzen der Cementschlämme im Krummofen.

Das Verschmelzen der Schlämme geschieht in einem $1^m{,}57$ (5 Fuss) hohen Krummofen, welcher 780^{mm} (30 Zoll) lang, an der Formseite 680^{mm} (26 Zoll) und an der Brustseite 575^{mm} (22 Zoll) breit ist. Die Zustellung erfolgt durch weissen Sandstein oder durch gepochten Quarz, welcher mit etwas Thon gemengt ist. Die Sohle wird aus Quarz, mit 52^{mm} (2 Zoll) Fall nach vorn hergestellt. 105 bis 130^{mm} (4 bis 5 Zoll) von der Sohle liegt die Form mit 40^{mm} ($1\frac{1}{2}$ Zoll) Stich. Vor dem Ofen liegen, zur Aufnahme der geschmolzenen Masse, zwei Herde, welche mit Coksgestübbe aufgestossen werden. Der Schlot zur Abführung der Gichtgase ist mit Flugstaubkammern versehen. Da bei dem Schmelzen viel Chlordämpfe entweichen, welche der Gesundheit der Arbeiter nachtheilig werden, ist zur Vorsicht über den Augen ein blecherner, trichterförmiger Rauchmantel angebracht, welcher die Dämpfe zum grössten Theil in's Freie führt. Der zum Schmelzen nöthige Wind wird durch ein liegendes Cylindergebläse von $1^m{,}09$ (3 Fuss 6 Zoll) Länge, $0^m{,}94$ (3 Fuss) Durchmesser kalt, mit einer Pressung von 0,07 bis 0,09 kg. pro Quadratcentimeter (1 bis $1\frac{1}{4}$ Pfd.), in den Ofen eingeführt.

Wegen des feinen Zustandes der Schlämme ist das Verschmelzen im Krummofen theuer, weil der Ofen leicht verstopft wird. Man hat deshalb versucht, sie durch einen Zuschlag von Thon etc. in Batzen oder durch Pressung in Ziegelform zu bringen, sie dann zu trocknen und zu verschmelzen, immer aber hat man hiervon wieder abgesehen, weil bei dem Verbatzen durch das ätzende Material die Haut der Arbeiter angegriffen wurde, auch beim Schmelzen der Ofen sich leicht versetzte und mehr feine Partien in's Freie geführt wurden.

Durch das Verschmelzen der Schlämme im Krummofen sollen eigentlich nur das darin enthaltene Kupfer regulinisch ausgeschieden und die anderen Beimengungen theils verflüchtigt, theils verschlackt werden, und ist deshalb die Arbeit eine reducirende, aber auch oxydirende Schmelzung und verlangt eine Temperatur, welche zwischen den Schmelzpunkten der in der Beschickung enthaltenen leicht und schwer reducirbaren Metalle liegt, bei welcher der Reductionspunkt höher als der Schmelzpunkt sein wird. Sind die Beschickung und der Ofengang nicht der Art, so wird leicht zu früh reducirtes Kupfer als Körnchen in die Schlacke geführt.

Wegen des feinen Zustandes der Schlämme wird es nöthig, zu der Beschickung gröbere Zuschläge zu nehmen, welche gewöhnlich aus kupferreichen Schlacken von dieser Arbeit und aus Schlacken vom Garmachen bestehen, denen etwas kieselreiches Kupfererz zugesetzt wird. Die gewöhnliche Beschickung besteht aus

72 Gewichstheilen Schlacke,
22 - Cementschlämme,
5 - Garschlacke und
1 Gewichtstheil 4 bis 5 pCt. haltiges Kupfererz.
100.

Das Schmelzen wird nach der Nasenbildung und der geschmolzenen Schlacke beurtheilt. Da die Nase eine Verlängerung der Form ist, durch welche der nöthige Wind in die Mitte des Ofens geführt wird, so wird auch darauf gehalten, dass sie eine bestimmte Länge hat, und zwar 65 bis höchstens 105^{mm} ($2\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll) in den Schmelzraum reichen soll. Man erreicht hierbei den ökonomisch vortheilhaftesten Schmelzgang. Die Nase giebt einen weissen, sternhellen Schein von sich, die Schlacke ist dünnflüssig, von schwarzer Farbe, stark mit Basen gesättigt und enthält wenig Kupfer. Wird die Nase länger, so verliert sich der helle Schein, er

wird dunkelroth und zuletzt ganz dunkel. Die Hitze im Ofen wird dann zu gering, um die Beschickung in gehörigen Fluss zu bringen, der Schmelzpunkt liegt mehr nach der Vorwand, die Schlacke ist strengflüssig, nach der Abkühlung steinartig und enthält eine Menge kleiner Kupferkörner eingeschlossen. Bei zu kurzer Nasenbildung ist der Beschickungssatz zu leicht. Dadurch wird nicht allein die Formwand stark angegriffen, indem die Nase durch die Beschickung vorn niedergedrückt wird, und der Wind dann zurückstösst, sondern, da die Nase gleichsam einen Ruhepunkt für die Beschickung bildet und letztere diesen verloren hat, so fällt sie in den Schmelzraum, was dann störend für den Schmelzgang ist. Auch beurtheilt man den Schmelzgang nach dem Aussehen der aus dem Auge streichenden Flamme. Ist diese hell und bläulich weiss, so ist der Ofengang gut, ist sie hingegen gelblich oder purpurroth, so hat man einen kalten und schlechten Ofengang.

Aus dem Vorangegangenen ist zu entnehmen, dass die Schmelzarbeit nicht immer gleich behandelt werden kann. Man kann nicht immer auf ein bestimmtes Gewicht des eingetragenen Coks eine gleiche Menge der Beschickung setzen, sondern hat sich dabei immer nach dem Ofengange zu richten. Der durch die Düse eingeführte Wind ist an der Formwand am dichtesten, und da er hier Kohlen und Beschickung findet, so ist auch hier die Hitze stärker als an der Vorwand. Um die Hitze und den Wind möglichst gleichmässig im Ofen zu haben, werden die Coks mehr nach der Vorwand und die Beschickung mehr nach der Formwand gesetzt, aber auch dies geschieht nicht immer, sondern je nachdem die eine Seite oder Ecke mehr Hitze hat, wird auch dorthin mehr Beschickung gesetzt. Die geschmolzene Masse läuft aus dem Ofen durch eines der Augen in einen conisch runden Herd und ordnet sich hier nach dem specifischen Gewicht. Die Schlacke, als leichteres Product, bleibt oben auf und lässt die schweren Metallkörnchen nach und nach in dem Herd absetzen, wobei die auf der Oberfläche erstarrte Schlacke in Scheiben so lange abgenommen wird, bis der Herd mit Metall gefüllt ist. Dann wird das Auge zugestopft, das andere geöffnet und das Product als sogenanntes Schwarzkupfer ausgenommen. Unter der Schlacke befindet sich gewöhnlich eine dünne Lage von Kupferstein, welche von dem Schwarzkupfer abgenommen wird. Nach der Erstarrung der Oberfläche des Schwarzkupfers wird etwas Wasser darüber gesprengt und dasselbe in Scheiben abgehoben. Das erhaltene Schwarzkupfer ist in der Qualität sehr verschieden, enthält im Durchschnitt nur 80 pCt. Kupfer. Die Untersuchung eines schlechten Schwarzkupfers ergab in 100 Gewichtstheilen

58,09	Kupfer,
34,06	Eisen,
8,03	Schwefel.
100,00	pCt.

Die bei diesem Schmelzen fallende Schlacke wird ausgesucht. Die reinere mit 0,25 bis 0,60 pCt. Kupfer wird auf die Halde geschafft, die unreinere hingegen geht der Arbeit wieder zu. Der bei dem Schmelzen fallende Kupferstein wird in Stadeln geröstet und hierauf mit den Schlämmen wieder verschmolzen.

Das Schmelzquantum in 24 Stunden besteht durchschnittlich aus

11,134	Pfd.	Schlacke,
3,590	-	Cementschlämme,
618	-	Garschlacke und
122	-	kupferhaltige Erze,

zusammen 15,464 Pfd. mit einem Coksaufgang von 2060 Pfd. Auf einen Gewichtstheil Coks kommen daher 7,5 Gewichtstheile der Beschickung. Ausgebracht werden 1187 Pfd. Schwarzkupfer und 94 Pfd. Kupferstein, oder wird das Schwarzkupfer zu 80 pCt. und der Kupferstein zu 60 pCt. Kupfergehalt angenommen, so giebt dies 1006 Pfd. Kupfer, oder der durchschnittliche Kupfergehalt der verschmolzenen Beschickung beträgt 6,5 pCt. Eine Steigerung dieses Gehaltes durch Verminderung des Schlackenzusatzes hat sich mit den vorhandenen Einrichtungen und Apparaten nicht in Einklang bringen lassen, gewöhnlich verstopfte der Ofen sich nach einigen Tagen, gab dann ein unreineres Schwarzkupfer, welches später mehr Reinigungskosten beanspruchte, und führte kurze Campagnen herbei. Auch werden die Arbeiter zu stark durch die abgehenden Chlordämpfe belästigt, worauf auch Rücksicht genommen wurde.

Die Dauer einer Schmelzcampagne beträgt 4 bis 5 Wochen, wo dann die Formwand und die Seitenwände so weit weggeschmolzen sind, dass ein guter Ofengang nicht mehr erzielt werden kann.

Zur Bedienung des Ofens ist ein Schmelzer und ein Gehülfe in der Schicht angelegt, welche pro Person 13 bis 14 Sgr. Lohn erhalten. Ausser diesen ist noch zur Vorrichtung der Beschickung, zum Fortschaffen der Schlacke, Anfahren der Coks etc. 1 Mann am Tage mit 12 Sgr. Lohn beschäftigt.

In nachstehender tabellarischen Anfstellung auf Seite 569 und 570 werden

1) der Betrieb dieses Schmelzens, der Materialienaufgang etc. und
2) die Kosten dieses Schmelzens angegeben.

Wird das Schwarzkupfer mit 80 pCt. Kupfer in Rechnung gezogen, so giebt dies auf 100 Pfd. Kupfer = 1 Thlr. 5 Sgr. 2,4 Pf. Bei dieser Kostenaufstellung ist jedoch der Gebläsebetrieb nicht berücksichtigt, welcher grösstentheils durch Wasserkraft, theils aber auch durch Maschinenkraft beschafft wird.

b) Raffiniren der Cemente und Schwarzkupfer im Flammofen.

Wie erwähnt werden sämmtliche gewaschenen Cemente und die erhaltenen Schwarzkupfer zusammen zu hammergarem Kupfer verarbeitet. Es geschieht dies in einem gewöhnlichen Flammofen, welcher für Steinkohlenfeuerung eingerichtet ist, und dessen Construction und Dimensionen aus der Zeichnung, Fig. 3 bis 8, Taf. XIII, zu ersehen sind.

Da die zu verarbeitenden Rohproducte nicht im-

1. Schmelzen der Cementschlämme etc. im Krummofen.

Jahr	Beschickung				Materialien-Aufgang						Production	
	Cement-schlämme	Gar-schlacke	Erze	Gerösteter Kupfer-stein	Coks	Holz-kohlen	Sand-steine	Feuerfeste Steine	Quarz	Formen	Schwarz-kupfer	Kupfer-stein
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Hektoliter (Scheffel)	Cubikmtr. (Cubikfuss)	Stück	Ctr.	Stück	Pfd.	Pfd.
1863	834,435	271,496	107,910	25,408	467,179	28 (51)	7,12 (230½)	105	85	10	254,274	25,408
1864	1,010,412	228,302	59,500	30,950	514,769	30,2 (55)	6,34 (205)	375	48	5	361,601	30,950
1865	927,580	194,534	50,300	21,920	645,901	28,6 (52)	7,14 (231)	30	24	6	329,505	21,920
1866	1,114,939	252,968	58,400	40,250	746,063	54 (98)	6,83 (221)	—	30	8	440,361	40,250
1867	1,205,196	207,877	41,060	24,340	849,255	36,3 (66)	6,96 (225)	45	50	9	414,274	24,340
1868	1,035,950	279,515	33,350	19,100	731,100	43 (78)	4,17 (135)	—	45	5	415,618	19,100
1869	835,665	228,787	47,650	11,060	599,000	36,2 (66)	—	—	95	2	361,187	11,060
Summa	6,964,177	1,663,479	398,170	173,028	4,453,267	256,3 (466)	38,56 (1247)	555	377	45	2,576,820	173,028

2. Schmelzkosten.

		Special- Betrag			General- Betrag			Für 100 Pfd. Schwarzkupfer		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1.	**Arbeitslöhne.**									
a)	Zustellen des Ofens, Aufstossen der Herde	358	10	—						
b)	Schmelzerlöhne	5080	15	—						
	Summa 1	—	—	—	5,438	25	—	—	6	2,5
2.	**Materialien.**									
a)	Für 4,453,267 Pfd. Coks	16,373	5	4						
b)	- 466 Scheffel Holzkohlen	116	15	—						
c)	- 1247 Cubikfuss Sandsteine	436	13	6						
d)	- 355 Stück feuerfeste Steine	27	22	6						
e)	- 377 Ctr. Quarz	75	12	—						
f)	- 45 Stück Formen	75	—	—						
g)	- Oel zu Geleuchte und Schmiere	985	12	—						
h)	- Eisen und diverse Geräthe und Gezähe	752	—	—						
	Summa 2	—	—	—	18,841	20	4	—	22	—
	Haupt-Summa	—	—	—	24,280	15	4	—	28	2,5

mer von gleicher Beschaffenheit sind, sondern bald mehr oder weniger fremde Beimengungen enthalten, welche nicht allein sich schwer abscheiden lassen, sondern auch die Güte des Kupfers beeinträchtigen, so kann diese Arbeit nicht immer gleich betrieben werden. Die grosse Verbindungsfähigkeit einzelner Beimengungen erschwert und verlängert die Arbeit sehr und verursacht verschiedene Wirkungen in der Arbeit selbst, so dass man mehrere Perioden unterscheiden kann, die mehr oder weniger intensiv auftreten. Diese Perioden sind:

1) das Chargiren und Einschmelzen,
2) das Verblasen,
3) das Arbeiten oder Braten,
4) das Dicht- und Zähemachen,
5) das Auskellen.

1. Chargiren und Einschmelzen.

Das Chargiren des Ofens erfolgt wegen des nassen und dichten Zustandes der Cemente nicht beliebig, sondern es wird zuerst auf die Herdsohle eine Lage reineres Schwarzkupfer gesetzt, dann Cement eingetragen, und damit dieses nicht zu dicht liegt, weil es dann schwer schmilzt, wird dazwischen wieder Schwarzkupfer gesetzt. Obenauf kommt das unreinere Schwarzkupfer.

Ist die nöthige Menge, 80 bis 100 Ctr., eingesetzt, so erfolgt das Einschmelzen.

Durch den nassen Zustand der Cemente erleidet das Einschmelzen, namentlich in der ersteren Zeit, eine Verzögerung, welche jedoch durch den mechanischen Verlust, welchen trockenes Cement durch Verstäuben und durch den Zug des Ofens geben würde, wieder ersetzt wird. Um ein solches Fortführen zu verhindern, wird zu Anfang nur mässig gefeuert; dabei entweichen eine Menge Chlordämpfe, das Cement setzt sich etwas und fängt nach und nach an, auf der Oberfläche zu schmelzen. Da es Aufgabe der ganzen Arbeit ist, die dem Kupfer beigemengten Metalle in der kürzesten Zeit zu entfernen, so wird schon während des Einschmelzens ein Ueberschuss von Luft theils durch den Rost, theils durch die am Ofen befindlichen Oeffnungen eingeführt, um dadurch den abzuscheidenden Metallen die Gelegenheit zu geben, sich zu oxydiren und dann zu verflüchtigen oder zu verschlacken. Die Hitze wird nach und nach gesteigert, so dass sie 1 bis 2 Stunden vor dem vollständigen Einschmelzen am stärksten ist, wobei das Metallbad mit einer Kratze mehrere Mal durchrührt wird, damit die auf dem Herde etwa aufsitzende umgeschmolzene Masse mit der flüssigen sich vereinigt, aber auch damit die gebildete Schlacke andere Berührungsflächen erhält, und die in ihr befindlichen Kupferkörner freigiebt. Die gewöhnliche Einschmelzzeit beträgt 10 bis 12 Stunden. Ist eingeschmolzen, so wird die Schlacke mit einer Kratze durch die Arbeitsthür abgezogen. Sie hat nach der Beschaffenheit des eingesetzten Rohproductes und der Behandlung beim Einschmelzen ein verschiedenes Ansehen. Bei unreinerem Rohproduct erhält man gewöhnlich eine bedeutende Menge matziger Schlacke, deren Farbe Grau in's Cochenillenroth übergeht. Sie ist magnetisch, hat einen unebenen Bruch, ist mit kleinen metallischen Kupferkörnern gemengt, giebt aufgerieben ein modernrothes Pulver und besteht grösstentheils aus Eisenoxyden.

Bei reineren Rohproducten ist die Schlacke gewöhnlich flüssiger, hat ein von Kupferoxydul roth gefärbtes Ansehen, ist ebenfalls magnetisch, dicht, mit flachmuschligem Bruch und mit einzelnen metallischen Kupferkörnern gemengt. Lässt man diese Schlacke in einem eisernen Behälter ruhig erkalten, so bilden sich im Inneren leere Räume, welche mit krystallinischen Bildungen ausgefüllt werden. Sie besteht grösstentheils aus Eisenoxyden und etwas Kupferoxydul.

2. Verblasen.

Nach dem ersten Schlackenabziehen hat man entweder ein schon ziemlich reines oder auch unreines Kupfer weiter zu behandeln, und kommt es darauf an, die verunreinigenden Metalle so schnell wie möglich aus dem Metallbade zu entfernen. Dazu wird natürliche oder durch ein Gebläse beschaffte Luft auf die Oberfläche des Bades geführt, die dann oxydirend auf die abzuscheidenden Metalle wirkt. Bei unreinem Kupfer überdeckt sich die Oberfläche sehr bald mit einer dünnen Schlackenhaut, besonders bei einer niedrigen Temperatur, die Verschlackung geht dann nur langsam, und es entweichen wenig Dämpfe. Deshalb ist es vortheilhaft, die Hitze etwas hoch zu halten, man erhält dadurch eine starke Dampfentwickelung und später eine starke Verschlackung der abzuscheidenden Metalle. Nach und nach verringern sich diese Dämpfe, das Metallbad erhält einen helleren Schein und es entweichen Dämpfe, die einen starken stechenden Geruch nach schwefliger Säure haben. Nach kurzer Zeit geräth das Bad in eine lebhafte rotirende Bewegung, die sich zuerst da zeigt, wo die Luft direct das Metall berührt und sich dann an den Wänden entlang nach der Mitte hinzieht. Mit Eintritt dieser Erscheinung wird das Verblasen als beendigt betrachtet. Die bei dieser Periode, welche 1 bis 6 Stunden in Anspruch nimmt, sich bildende Schlacke wird fortwährend von der Oberfläche des Bades abgezogen, damit die eingeführte Luft das Metall berühren kann.

3. Arbeiten oder Braten.

Nach dem Verblasen sind die stärksten Beimengungen von dem Kupfer entfernt und meist nur noch solche vorhanden, die eine grosse Verwandtschaft zu dem Kupfer haben und sich deshalb schwerer abscheiden lassen. Namentlich spielt der dabei befindliche Schwefelgehalt eine Hauptrolle, denn durch ihn kommt nicht allein das Kupferbad in eine kochende Bewegung, wobei ein Geräusch wie beim Braten des Fleisches wahrgenommen wird, sondern es wird das sogenannte Kupfersprühen und das spätere Steigen des Kupfers hervorgerufen. Die Aufgabe der Arbeit ist daher, den Schwefelgehalt sobald als möglich aus dem Bade zu entfernen, und wird dies durch Zuführung von Oxydationsluft und durch Freihalten der Oberfläche von Schlacke bewirkt, wobei eine passende Temperatur des Bades sehr vortheilhaft ist. Durch die grosse Verwandtschaft des Schwefels zu dem Kupfer ist die Zersetzung oft sehr schwer und beginnt erst, wenn das Bad bis zu einem gewissen Grade gereinigt ist, und sich schon Kupferoxydul bildet. Durch die gegenseitige Zersetzung der im Bade befindlichen Schwefelverbindung, welche namentlich Kupfersulfuret und Kupferoxydul sein wird, entwickelt sich eine Menge schweflige Säure, die dann durch die Zersetzung des schon in rotirende Bewegung gekommenen Bades dieses noch mehr in Aufwallung bringt, wobei eine Menge kleiner Kupferkörnchen dampfförmig in die Höhe geworfen werden, die oft einem dicken Nebel gleichen (Kupferregen). Diese Erscheinung tritt mit um so stärkerer Heftigkeit auf, je niedriger die Temperatur gehalten wird, und mag durch die Zuführung von Oxydationsluft die Zersetzung des Kupfersulfurets dann zu energisch sein. Das Kupfer reinigt sich hierbei schnell; der durch das starke Sprühen und durch den Zug des Ofens leicht entstehende Metallverlust wird durch Einführung einer höheren Temperatur und durch Abschliessung der Oxydationsluft vermindert. Später, wenn das Bad schon Kupferoxydul aufgenommen hat, lässt die starke Zersetzung nach, das Sprühen ver-

ringert sich und es zeigen sich nur Blasen. Zur Förderung des Processes ist es vortheilhaft, eine passende Temperatur einzuführen, die anfangs etwas hoch, später bis zu einer mittleren gehalten wird. Es entweichen hierbei starke Dämpfe, und die Schlackenbildung wird nach und nach stärker. Da das Kochen vortheilhaft für die Arbeit ist, weil den abzuscheidenden Metallen dadurch immer frische Berührungsflächen geboten werden, so sucht man es durch einen plötzlichen Temperaturwechsel oder durch ein Durchrühren des Bades mit einer Kratze besonders hervorzurufen. Nach und nach bildet sich in dem Bade mehr Kupferoxydul, das Arbeiten verschwindet und das Kupfer wird ruhiger, es ist aber dann noch nicht alles Sulfuret zersetzt, wie man deutlich durch den Geruch wahrnehmen kann. Nimmt man mit einem Löffel eine Probe heraus, so erstarrt das Kupfer von den Seiten nach der Mitte zu mit einer glatten Oberfläche, die in der Mitte durchbrochen wird, wo dann flüssiges Kupfer austritt und kraterförmige Erhöhungen oder Drähte bis 50^{mm} (2 Zoll) Länge bildet, die in der Mitte eine feine Höhlung haben. Der Bruch der Probe zeigt kleine und grössere Löcher von hellgelber Farbe, die dichteren Stellen sind hingegen ziegelroth. Zeigt die Probe diese Merkmale, so wird das Kupfer als rohgar betrachtet.

Die hierbei fallende Schlacke ist sehr flüssig und hat im erkalteten Zustande eine dem Rothkupfererz nahestehende Farbe, giebt sogar oft einen ziegelrothen Strich. Sie ist scharfkantig, dicht mit klein muschligem Bruch. Da sie die zu ihrer Bildung nöthige Kieselsäure dem Herde und den Seitenwänden des Ofens entnimmt, so greift sie diese stark an. Gewöhnlich nimmt diese Periode 4 bis 5 Stunden in Anspruch.

4. Dicht- und Zähemachen.

Nach der Arbeitsperiode hat man ein Kupfer in Arbeit, welches stark mit Kupferoxydul gemengt ist und noch die Eigenschaft hat, zu steigen. Die Ursache dieses Steigens wird verschieden erklärt. Durch den dabei wahrnehmbaren Geruch nach schwefliger Säure kann man wol annehmen, dass das Steigen nur die Folge einer noch beim Kupfer vorhandenen Schwefelverbindung ist, welche aber der Zerlegung sehr hartnäckig widersteht. Die nächste Aufgabe der Arbeit ist daher, vor der Reduction des Kupferoxyduls auch diese Schwefelverbindung zu zerlegen und abzuscheiden. Vortheilhaft hat es sich gezeigt, das Bad zunächst in eine mittlere Temperatur zu bringen und hierauf mit der Reduction des Kupferoxyduls zu beginnen. Hierbei wird eine frische birkene Stange (Polstange genannt) in das flüssige Kupfer so eingelegt, dass das Stammende fest auf der Herdsohle aufliegt, wodurch ein lebhaftes Aufkochen erfolgt, und durch die dabei entwickelnden Kohlenwasserstoffgase das Kupferoxydul reducirt wird. War das Steigen des Kupfers vor der Reduction noch stark, so wird während des Polens etwas Oxydationsluft eingeführt, um der Schwefelverbindung die Gelegenheit zu geben, sich zu zerlegen und zu verflüchtigen. Ist in den vorhergegangenen Perioden mit der gehörigen Aufmerksamkeit gearbeitet, so ist auch gewöhnlich vor der Reduction des Kupferoxyduls das Steigen beseitigt. Um darin sicher zu sein, wird eine Barre mit Kupfer gefüllt. Ist dessen Oberfläche nach der Erstarrung glatt und grobnarbig, mit mehr oder weniger zusammengesunkener Fläche auf der Mitte, so ist das Steigen beseitigt. Zeigt sich hingegen eine Erhöhung, so wird wiederum Oxydationsluft eingeführt, oder es wird aus ökonomischen Gründen etwas Blei zugesetzt. Die Wirkung des Bleies auf die Abscheidung des Schwefels beruht wol auf der grösseren Verwandtschaft desselben zu dem Schwefel, und wird es in Bleioxyd und Bleisulfuret verwandelt, welches theils wieder verflüchtigt, theils verschlackt wird.

Nach Beseitigung des Steigens wird die Oberfläche des Metallbades zur Abhaltung der atmosphärischen Luft mit weichen Holzkohlen überdeckt. Haben diese nach kurzer Zeit das etwa noch vorhandene Kupferoxydul nicht reducirt, so erfolgt dies durch eine Polstange. Um dem Kupfer die richtige Hammergare zu geben, in welcher es den höchsten Grad der Festigkeit und Geschmeidigkeit hat, wird von jetzt ab fortwährend Probe genommen. Es geschieht dies mit einem kleinen eisernen Löffel. Zeigt die Probe eine glatte ebene Oberfläche, bricht sie, in den Schraubstock gespannt, schwer, mit geschlossenem Bruch, ist sie im Korn fein mit einem ineinandergreifenden hakigen oder zackigen Gefüge, ist die Farbe lichtroth, in Purpur oder Rosenroth übergehend, und hat sie bei einfallendem Lichte einen seidenartigen Glanz (Atlasglanz), so wird das Kupfer für hammergar erachtet. Weicht die Probe von diesen Merkmalen ab, so ist der Zustand der Hammergare noch nicht erreicht oder schon überschritten. Zeigt die Probe auf dem Bruche ein flachkörniges, in's Strahlige übergehendes Gefüge, ist die Farbe Purpurroth in Ziegelroth übergehend, der Glanz matt ohne Seidenglanz und bricht die Probe leicht, so ist das Kupfer noch oxydulhaltig, und es muss noch reducirt werden. Zeigt die Probe keine reine rothe Farbe, sondern eine röthlichgelbe in's Graue übergehende, ist die Structur mehr grobkörnig, faserig oder gestrickt und hat statt des seidenartigen Glanzes einen starken Metallglanz, bricht im Schraubstocke leicht, so hat das Kupfer die Hammergare überschritten, man sagt, es ist kohlehaltig, und ist dieser Zustand eine Folge von zu langer Polzeit. Im letzteren Falle ist das Kupfer bei der Bearbeitung rothbrüchig, steif und spröde und zerspringt wol gar unter dem Hammer in Stücke. Um es wieder in den garen Zustand zu bringen, zieht man die Kohle ab und führt Oxydationsluft zu.

Hat das Kupfer die Hammergare überschritten, so zeigt sich die auffallende Erscheinung, dass es in gegossenen Stücken wieder steigt, während vorher Nichts von Steigen bemerkt wurde und auch nachdem es wieder in den richtigen Zustand gebracht worden ist, Nichts davon wahrgenommen wird. Jedenfalls ist dies ein Act des Krystallisirens während der Erstarrung. Auch voll-

ständig reines hammergares Kupfer, wieder eingeschmolzen und weiter behandelt, gab dieselbe Erscheinung.

Diese drei erwähnten verschiedenen Zustände des Kupfers gehen schnell in einander über, und erfordert deshalb die Arbeit eine genaue Beobachtung, wann der richtige Zustand der Gare eingetreten ist. Um sicher zu gehen, da die kleine Probe nach der Temperatur bei gleichem Zustande verschiedene Merkmale giebt, wird versuchshalber ein gegossenes Barrenstück im rothglühenden Zustande mit einem Hammer umgeschlagen Giebt dieses Stück beim vollständigen Umschlagen keinen Bruch, so hat das Kupfer die richtige Gare, und kann man zum Auskellen schreiten. Vor dieser Arbeit wird jedoch die Feuerung so regulirt, dass die Hitze möglichst gleichmässig bleibt und keine überschüssige Luft in den Herd tritt, um dadurch das Kupfer so lange wie möglich in gleichem Zustande zu erhalten. Die Periode des Dicht- und Zähemachens beansprucht 1 bis 2 Stunden.

5. Auskellen des Kupfers.

Das Auskellen des Kupfers geschieht durch fünf Arbeiter, und muss möglichst rasch ausgeführt werden, weil das Kupfer nicht in gleichem Zustande bleibt, auch wird dabei öfter Probe genommen, um den Zustand des Kupfers zu kennen. Das Auskellen erfolgt mit eisernen Löffeln, welche mit einer dünnen Lehmlage ausund umstrichen sind und vor dem Gebrauche ausgeglüht werden, um das Ansetzen von Kupfer zu verhindern. Das Kupfer wird in eiserne Formen gegossen; es werden je nach Bestellung der Abnehmer für verschiedene Zwecke Stücke von 50 bis 900 Pfd. oder zu Giessereikupfer bis zu 1 Pfd. Gewicht hergestellt. Die Walz- und Hammerstücke lässt man in den Formen bis zur Rothgluth erkalten und giesst mehrere Stücke auf, bis die Form gefüllt ist. Die Zeit des Auskellens beträgt ½ bis ¾ Stunden.

Das dargestellte Kupfer ist bislang von den Abnehmern als ein gutes Product bezeichnet, und ist auch nach mehreren Untersuchungen darin nur eine Spur von Eisen gefunden worden.

Nach dem Auskellen des Kupfers werden zunächst die fehlerhaft gewordenen Stellen der Seitenwände und der Feuerbrücke mit gepochtem Quarz ausgebessert, und hierauf der Ofen neu chargirt. Die ganze Raffinirarbeit wird so geführt, dass alle 24 Stunden eine Charge gemacht wird.

In folgender Tabelle werden die in den Jahren 1863 bis 1869 verarbeiteten und producirten Kupferquantitäten, sowie der Materialienaufgang etc. angegeben, dem dann eine summarische Darstellungskosten-Aufstellung auf S. 577 und 578 folgen soll.

Raffiniren im Flammofen.

Jahr	Chargen	Eingesetzt		Materialien-Aufgang						Zeitaufwand in Summa	Production		Ausbringen	
		Cementkupfer Pfd.	Schwarzkupfer Pfd.	Steinkohlen Hektoltr. (Scheffel)	Holzkohlen Hektoltr. (Scheffel)	Birkenstangen Stück	Quarz Ctr.	Feuerfeste Steine Stück	Löffel Stück	Stunden	Kupfer Pfd.	Garschlacke Pfd.	Kupfer pCt.	Garschlacke pCt.
1863	169	963,363	254,273	4732 (8604)	299 (543)	175	256	1670	14	4056	823,328	271,496	66,60	22,40
1864	151	818,966	361,601	3733 (7150)	205 (373)	155	220	3385	8	3624	856,733	228,302	68,34	19,32
1865	103	575,992	339,005	3078 (5596)	127 (231)	113	115	3520	8	2472	604,202	194,534	66,68	21,47
1866	143	647,150	440,361	4370 (7945)	172 (313)	244	148	2200	9	3432	766,101	252,968	70,44	23,26
1867	125	736,637	404,769	4227 (7685)	157 (286)	261	120	1450	10	3000	791,012	207,877	69,49	18,07
1868	126	691,595	422,429	4057 (7376)	160 (290)	251	205	2900	14	3024	749,323	279,515	67,03	25,00
1869	139	771,795	368,159	4408 (8015)	211 (384)	346	160	1970	18	3336	813,231	228,787	71,34	20,07
Summa	956	5,205,498	2,590,597	28,782 (52,371)	1342 (2420)	1545	1224	17,095	81	22,944	5,403,930	1,663,479	69,32	21,34
pro Charge		5,445	2,709	30,1 (51,8)	1,38 (2,5)	1,6	1,3	18	—	24,0	5652	1739	—	—
pro 100 Pfd. Kupfer		96,2	47,9	0,52 (0,97)	0,022 (0,04)	—	—	—	—	0,43	—	30,7	—	—

Cementation der Haldenwasser.

Ein wesentlicher Gewinu des Salzsäurebetriebes wird durch die Cementation der Haldenwasser erzielt. Sämmtliche Haldenerze enthalten nämlich noch einen Theil Kupfer, theils löslich, in der noch anhaftbaren und nicht abgewässerten Lauge, welcher 0,03 bis 0,08 pCt. Kupfer beträgt, theils unlöslich, wovon ein Theil durch die angezogene saure Lauge und durch die Einwirkung der Atmosphäre nach und nach löslich wird, und durch Regen oder Wasserbesprengung abgewaschen wird. Um

Summarische Kosten-Aufstellung

bei der Darstellung von 54,039 Ctr. Kupfer im Flammofen.

	Benennung der Ausgaben	Special- Betrag			General- Betrag			100 Pfd. Kupfer		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1.	Arbeitslöhne.									
a)	Reparatur und Abwärmen des Ofens	851	6	—						
b)	Raffinirlöhne	2081	28	—						
c)	Putzen und Transport des Kupfers	1169	22	11						
d)	Gratification den Auskellern	861	—	9						
e)	Erneuerung des Ofens 1865	52	26	3						
	Summa 1	—	—	—	5016	21	11	—	2	9,4
2.	Materialien etc.									
a)	Für 52371 Scheffel Steinkohlen	14,489	9	4						
b)	- 2420 - Holzkohlen	605	—	—						
c)	- 1545 Stück Birkenstangen	360	15	—						
d)	- 1224 Ctr. Quarz	285	18	—						
e)	- 17095 Stück feuerfeste Steine	854	22	6						
f)	- 250 Ctr. Thon	60	17	6						
g)	- 103 Stück eiserne Löffel	271	10	—						
h)	- 910 Quart Oel	273	—	—						
i)	- Handschuh, Aermel etc.	16	12	—						
k)	- 30 Fuder Lehm	25	—	—						
l)	- Eisen zu Gezähe, Schmiedelöhne	810	—	—						
m)	- 56 Ctr. Gussplatten	140	—	—						
n)	- 46 Klafter Abfallholz	138	—	—						
	Summa 2	—	—	—	18,329	14	4	—	10	2,1
	Haupt-Summa	—	—	—	23,346	6	3	—	12	11,5
	Hiorzu treten noch:									
	für Abnutzung der Formen, rund pro Centner Kupfer	—	—	—	—	—	—	—	1	—

Bei dieser Aufstellung mag noch erwähnt werden, dass man zur Feuerung des Ofens eine westfälische Steinkohle anwendet, welche durchschnittlich 19,97 pCt. Aschenrückstände giebt.

diese Wasser anzusammeln, sind die Erzhalden mit einem dichten Erd- und Rasendamm umgeben, aus welchem die Wasser durch Gerinne zu einem auf der mittleren Hütte befindlichen Schöpfrade geführt und von diesem zur Cementation in die vorhandenen Rührer gehoben werden. Gewöhnlich sind diese Wasser schwach, 1° B. schwer und enthalten nach einer Untersuchung im Cubikmeter (Cubikfuss):

2,46 kg. (0,152 Pfd.) Kupferchlorür,
2,15 - (0,133 -) Eisenchlorür,
1,93 - (0,119 -) schwefelsaure Kalkerde,
1,81 - (0,112 -) Chlor,
8,35 kg. (0,516 Pfd.).

Das Entkupfern dieser Wasser erfolgt durch Blecheisen, und braucht ein Rührer mit etwa 9300 bis 1760 l. (300 bis 560 Cubikfuss) Wasser 6 bis 12 Stunden. Die entkupferten Wasser bleiben hierauf 1 Stunde ruhig im Rührer stehen, damit sich die feinen Cementtheilchen absetzen, worauf sie abgelassen werden. Sie enthalten nach einer Untersuchung im Cubikmeter (Cubikfuss):

4,75 kg. (0,293 Pfd.) Eisenchlorür,
1,90 - (0,117 -) schwefelsaure Kalkerde,
2,03 - (0,125 -) Chlor,
8,68 kg. (0,535 Pfd.).

Da sie in diesem Zustande bei der Abführung in's Freie der Vegetation etc. schädlich sind, so ist man genöthigt worden, das Eisen etc. durch kohlensauren Kalk daraus zu fällen. Letzteres erfolgt in einem Kasten mit einer Rührvorrichtung. Der Kalk wird zuvor gelöscht und davon soviel der Flüssigkeit zugesetzt, bis ein Tropfen gelöstes Blutlaugensalz, zu einer Probe gesetzt, keine braune Färbung mehr giebt. Da die Wasser nicht immer gleiche Mengen von Eisenchlorür enthalten, so ist der Zusatz an Kalk nicht immer gleich, doch genügten gewöhnlich 8 kg. zu 1 Cubikmtr. (¼ Pfd. zu 1 Cubikfuss) Wasser. Ist zu wenig Kalk zugesetzt, so klären sich die Wasser langsam, die Oberfläche überzieht sich sehr bald mit einer röthlichen Haut, und es scheidet sich noch Eisenoxyd aus.

Die gefällten Wasser lässt man in grosse Bassins

ruhig absetzen und führt die klaren Wasser in's Freie. Wenn die Bassins sich nach und nach mit dem Niederschlage gefüllt haben, so wird ihr Inhalt durch einen Bagger in einen grösseren Sumpf gehoben, in welchem sie durch Ruhigstehen und durch die Einwirkung der Luft noch einen Theil ihrer Wasser verlieren und dadurch transportabler werden. Der Niederschlag ist sehr voluminös, rothbraun, und enthält in trockenem Zustande in 100 Gewichtstheilen:

45,50 Eisenoxyd,
42,50 Kalkerde,
0,29 Kupfer,
11,50 Kiesel- und Thonerde,
Spuren von Chlor und Schwefelsäure,

99,79 pCt.

Wegen des hohen Eisengehaltes dieser Schlämme hat man sie zu verwerthen versucht, ist jedoch bisher noch zu keinem günstigen Resultate gelangt. In Folge des feinen und leichten Zustandes verstopfen sie sehr leicht den Ofen, auch dann noch, wenn sie durch Druck mit oder ohne ein Bindemittel in einen compacteren Zustand gebracht wurden. Zur Darstellung von Eisenschwamm benutzt, welcher zur Fällung des Kupfers aus den Laugen dienen sollte, erhielt man, in Folge des hohen Kalkgehaltes, viel Schlacke bei der Reduction, die bei der Fällung das Cementkupfer sehr verunreinigte, und deshalb später grössere Zugutemachungskosten beanspruchte. Als Polirpulver oder zu Farbemischungen verwendet erhielt man befriedigende Resultate, da jedoch der Consum gegen die producirte Menge zu gering ist, so hat man vorab davon Abstand genommen.

Das gefällte Cementkupfer bleibt in dem Rührer und wird erst herausgeschafft, wenn sich grössere Mengen angesammelt haben. Es ist sehr fein, hält durchschnittlich 34,6 pCt. Kupfer und wird deshalb nicht gewaschen, sondern im Krummofen auf Schwarzkupfer verschmolzen, welches dann im Flammofen auf Garkupfer verarbeitet wird.

Die Wassermenge, welche jährlich cementirt wird, richtet sich nach der Regenmenge, und da der durchschnittliche Kupfergehalt im Cubikmeter 1,04 kg. (im Cubikfuss 0,064 Pfd.) ist, so wären im Jahre 47,577 Cubikmeter (1,522,472 Cubikfuss) Wasser cementirt worden.

Das producirte Kupfer aus den Jahren 1863 bis 1869 betrug in Summa 584,727 Pfd. (oder im Jahre 83,532 Pfd.) und war dargestellt worden aus 2,022,143 Pfd. Cementen, wobei zur Fällung 1,201,507 Pfd. Blecheisen verwendet wurden. Zu 100 Pfd. Kupfer waren mithin 345,8 Pfd. Cement und 205,5 Pfd. Blecheisen nöthig.

Die Darstellungskosten in dem Jahre 1869, wo 93,620 Pfd. Kupfer dargestellt wurden, betrugen:

	Benennung der Ausgaben	Special-Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	General-Betrag Thlr.	Sgr.	Pf.	100 Pfd. Kupfer Thlr.	Sgr.	Pf
1.	Arbeitslöhne	543	10	10						
2.	Materialien:									
a)	Für 148,000 Pfd. Blecheisen	2220	—	—						
b)	„ 4958 Scheffel Kalk	1156	26	—						
	Summa 1 und 2	—	—	—	3920	6	10	4	5	7
3.	Schmelz- und Garmachekosten	—	—	—	1684	20	—	1	24	—
4.	Schreiner- und Schmiedearbeiten	—	—	—	511	23	8	—	16	5
5.	Laboratorium	—	—	—	29	10	—	—	—	11
6.	Gehälter, Reisekosten, Steuern	—	—	—	517	2	10	—	16	7
7.	Reparaturen und Neubauten	—	—	—	191	21	9	—	6	2
	Summa	—	—	—	6854	25	1	7	9	8
	excl. Amortisation, General- und Handelskosten.									

In Folge der günstigen Resultate dieser Wassercementirung, durch welche noch 0,111 pCt. Kupfer aus dem verarbeiteten Erz gewonnen sind, will man durch Pumpen oder einer Baggervorrichtung die Wasser heben und über das Erz führen, um dadurch eine Anreicherung der Wasser zu bewirken. Wahrscheinlich ist die Arbeit lohnend, jedoch wird sich mit der Zeit, und besonders wenn weniger Erz verhüttet werden sollte, das Ausbringen verringern.

Hiernach mag zunächst eine tabellarische Aufstellung des Ablaugens der Erze mit Salzsäure auf Seite 581 bis 582 und hierauf die Kosten des Ablaugebetriebes auf Seite 583 bis 584 folgen.

Nach der Aufstellung auf Seite 581 bis 582 sind von den in Arbeit genommenen Erzen, welche einen durchschnittlichen Kupfergehalt von 1,301 pCt. hatten, 0,791 pCt. ausgebracht, und 0,510 pCt. sind in dem Erz geblieben. Davon sind noch durch die Cementation der Haldenwasser 0,111 pCt. Kupfer gewonnen, das wirkliche Ausbringen ist demnach 0,902 pCt. Kupfer, und 0,399 pCt. sind in den Rückständen geblieben, was ziemlich hoch ist und theils durch die grobe Anfbereitung der Erze zurückgehalten wird, da die Säure nicht in das Innere der Erze dringt und Kupfer löst.

Tabellarische Zusammenstellung des Ablaugens der Erze mit Salzsäure.

Hütte	Betriebsjahr	Verarbeitete Erze	Kupfergehalt der Erze durch die Probe	Kupfer-Ausbringen	Kupfer-Ausbringen nach	Verbrauch an		100 Pfd. gebrauchten		
						Salzsäure	Blecheisen	Erz	Salzsäure	Blecheisen
		Ctr.	pCt.	Pfd.	pCt.	Pfd.	Pfd.	Ctr.	Pfd.	Pfd.
Mittlere Hütte	1863	190,235	1,46	130,696	0,730	778,650	164.992	136,1	560,0	120,0
	1864	173,619	1,19	139.926	0.806	726.550	139,286	124.0	520,0	99.0
	1865	158,124	1.27	127,340	0,805	708,900	138,823	124,2	556,7	109.0
	1866	182,301	1,26	153,663	0,840	943.200	119,500	118,6	613,8	77,2
	1867	173.176	1,43	132,294	0,764	922,650	141,000	130,9	697,4	106.5
	1868	170,754	1,41	131,985	0,773	881,196	138,000	129,2	667,6	104.5
	1869	168,875	1,46	149,245	0,882	872,789	137,000	113,1	584,9	91,1
	Summa	1,217,024	1,34	965.149	0,793	5.833,935	978.001	126,1	604,4	101.4
Obere Hütte	1863	711.094	1,32	548,971	0,770	2,633,123	697.613	130.0	480,0	127.0
	1864	661,132	1,21	499,073	0,754	2,836,749	521,000	132,4	568,3	104.0
	1865	525,882	1,03	828,177	0.623	2,296.602	409,490	160,2	700,0	124.8
	1866	590,738	1.14	423,515	0,720	2,759,631	521,417	139.4	651,4	123.1
	1867	510,792	1,46	438.403	0,855	2,412,572	539,630	106,5	550,2	123.0
	1868	493,093	1,40	462.608	0,938	2,603,134	506.580	106.6	562,7	109.5
	1869	546,462	1,53	492,359	0.901	2,580.349	451.409	110,9	523,9	91.7
	Summa	4,039,193	1,29	3.193,046	0,790	18,122,160	3,647,139	126,5	567,5	114.2

Nach umstehender Aufstellung betragen die Darstellungskosten des Ablaugens der Erze mit Salzsäure, beide Hütten zusammengezogen, für 100 Pfd. Kupfer = 17 Thlr. 5 Sgr. 6 Pf. oder die Erzgewinnung, Walzen der Erze und der Maschinenbetrieb = 8 Thlr. 13 Sgr. 4 Pf. und die weiteren Hüttenkosten = 8 Thlr. 22 Sgr. 2 Pf. Werden hierzu noch das aus den Haldenwassern erhaltene Kupfer und dessen Darstellungskosten gerechnet, so sind die Darstellungskosten ohne Amortisation, General- und Handelsunkosten für 100 Pfd. Kupfer = 15 Thlr. 27 Sgr. 11,6 Pf. Das Resultat dieser Verhüttungsmethode ist daher, trotz der niedrigen Kupferpreise, nicht ungünstig, doch ist zu bemerken, dass das Jahr 1869 hinsichtlich des Gehaltes der Erze, des Ausbringens und des Haupt-Materialienaufganges, ein günstiges gewesen ist. Späterer Zeit wird es sich darum handeln, die Erze für beide Hütten, welche nach ihrer jetzigen Anlage etwa 900,000 Ctr. verarbeiten können, in genügender Menge auf die Dauer zu beschaffen, was leider in dem Jahre 1870 schon nicht der Fall gewesen ist, wo man gegen das Vorjahr 1700 Ctr. Kupfer weniger producirt hat. Auch wird die Erzgewinnung theuerer, weil man bisher immer noch alte Haldenerze gefunden und mit Vortheil verhüttet hat; diese werden aber in nächster Zeit auch aufgearbeitet sein. Gegen 1869 betragen jetzt schon die Erzgewinnungslöhne im ersten Quartal 1871 für 100 Ctr. Erz 1 Thlr. 2 Sgr. mehr. Ueberhaupt sind in den letzteren Jahren keine neuen günstigen Erzpunkte aufgefunden worden, was bedenklich ist, da die Grube Friederike am Billstein bald abgebaut haben wird und die Haupterzmittel der Grube Oskar am Jüttenberge zum Theil abbaut, und der angelegte Wilhelmstolln daselbst nur vom Anfange gute Erze anfuhr, diese aber später wieder verlor. Der Haupterzgewinnungspunkt für jetzt ist die Grube Minna am Kohlhagen, und auch hier hat der auf der entgegengesetzten Bergseite in der Erzstreichung angelegte Kuhwegerstolln, welcher 167 m (80 Lachter) lang geführt ist, bisher nicht genügende Aufschlüsse gegeben. Es soll jedoch hiermit nicht gesagt werden, dass die Zukunft keine neuen Erzauffindungspunkte bringen könnte.

Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass man zur Untersuchung der Erze auf ihren Kupfergehalt die Pelouze'sche Titrirmethode anwendet. Das zerstossene Erz wird in Salzsäure gelöst, dann die Lösung mit etwas Wasser versetzt und Ammoniak im Ueberschuss hinzugefügt, wodurch die Lösung je nach dem Kupfergehalte mehr oder weniger intensiv blau gefärbt ist. Damit das vom Anfange durch den Zusatz von Ammoniak gefällte Kupferoxyd vollständig wieder in Lösung kommt, wird die Flüssigkeit bis etwa 60 Grad erwärmt. Zu der Lösung wird dann bei der gewöhnlichen Temperatur eine titrirte Schwefelnatriumlösung aus einer graduirten Bürette hinzugefügt, bis alles Kupfer gefällt ist, was man ziemlich genau durch das Entfärben der Lösung erkennen kann. Das Kupfer wird dadurch als Oxydsulfuret gefällt. Aus dem Volumen der zutitrirten Schwefelnatriumlösung, welches zur Fällung des Kupfers nöthig war, wird dann der Kupfergehalt in der Probe berechnet.

Da bei den zu untersuchenden Erzen keine Metalle vorhanden sind, auf welche das Schwefelnatrium wirkt,

Darstellungskosten des Ablaugens der Erze mit Salzsäure, im Jahre 1869.

	Benennung der Ausgaben	1. Mittlere Hütte. Abgelaugt wurden 168,875 Ctr. Erz und davon 149.245 Pfd. Kupfer dargestellt									2. Obere Hütte. Abgelaugt wurden 546,462 Ctr. Erz und davon 492.359 Pfd. Kupfer dargestellt								
		Special-Betrag			General-Betrag			100 Pfd. Kupfer			Special-Betrag			General-Betrag			100 Pfd. Kupfer		
		Thlr.	Sg.	Pf.	Thlr.	Sg.	Pf.	Thlr.	Sg.	Pf.	Thlr.	Sg.	Pf.	Thlr.	Sg.	Pf.	Thlr.	Sg.	Pf.
	Erzgewinnung.																		
1.	Gruben-Arbeitslöhne	11,011	3	3							24,090	28	3						
a)	Materialien	1,095	4	2							3,344	6	—						
b)	Schmiedekosten etc.	711	3	2							472	3	—						
c)	Extraordinaria, Steuern etc.	398	3	—							1,257	—	—						
	Summa 1	—	—	—	13.217	13	7	8	25	8	—	—	—	29,164	7	3	5	27	8
2.	**Walzen der Erze.**																		
a)	Aufsichtsführung	—	—	—							59	—	—						
b)	Walzerlöhne	906	3	2							3,086	5	7						
c)	Diverse Arbeiten und Materialien	6	15	—							93	13	6						
d)	Schmiedekosten	203	18	3							484	1	5						
e)	Fuhrlöhne	389	28	6							—	—	—						
	Summa 2	—	—	—	1,506	4	11	1	—	3	—	—	—	3,722	20	6	—	22	7
3.	**Maschinenbetrieb.**																		
a)	Maschinenwärter-Löhne	649	12	8							484	1	5						
b)	Materialien, als Steinkohlen, Oel etc.	2,568	25	8							2878	2	6						
	Summa 3	—	—	—	3.218	8	4	2	4	8	—	—	—	3.362	3	11	—	20	5
4.	**Ablaugekosten.**																		
	A. Arbeitslöhne.																		
a)	Wartung der Laugerei	781	8	6							1,091	7	6						
b)	Füllen und Leeren der Erzkästen	1,200	7	—							3,465	28	6						
c)	Aufbereitung des Cementes	190	12	—							471	4	—						
d)	Diverse Arbeiten	178	22	8							2,079	10	1						
	Summa A	—	—	—	2,350	20	2	1	17	3	—	—	—	7,107	20	1	1	13	4
	B. Materialien.																		
a)	Für Salzsäure	5,911	10	10							19,954	21	—						
b)	- Blecheisen	1,712	15	—							5,642	18	—						
	- diverse Materialien	134	3	10							256	2	—						
	Summa B	—	—	—	7,757	29	9	5	7	2	—	—	—	25,853	11	10	5	8	8
5.	**Schmelz- und Garmachekosten**	—	—	—	1,193	28	9	—	24	—	—	—	—	3,938	26	2	—	24	—
6.	**Schreiner-, Schmiede- und Sattler-Arbeiten**	—	—	—	821	25	4	—	15	6	—	—	—	2,708	29	2	—	15	6
7.	**Laboratorium**	—	—	—	46	24	—	—	—	11	—	—	—	154	8	—	—	—	11
8.	**Gehälter, Reisekosten, Steuern etc.**				829	8	—	—	16	8	—	—	—	2,735	25	1	—	16	8
9.	**Reparatur und Neubauten**	—	—	—	310	13	3	—	6	3	—	—	—	285	24	3	—	1	9
	Summa summarum excl. Amortisation, General- und Handelsunkosten.	—	—	—	31,250	26	1	20	28	4	—	—	—	79,034	6	3	16	1	6

ehe alles Kupfer gefällt ist, so ist die Bestimmungsmethode ziemlich genau, nur muss alles Eisen als Oxyd in Lösung sein. Auch ist es sicherer, die zutitrirte Schwefelnatriumlösung schwach zu halten, weil dadurch ein etwa entstandener Fehler dann geringer auf die Kupferbestimmung ist. Da die Laugproben stets einen hohen Eisengehalt haben und dieser Schwierigkeit verursacht, die Endreaction in der Flüssigkeit genau zu erkennen und ein Erwärmen desselben unstatthaft ist, so wird aus der Flüssigkeit das Kupfer durch Eisen gefällt, das erhaltene Cementkupfer dann in Salpetersäure gelöst, die Flüssigkeit mit Ammoniak übersättigt und aus dieser Lösung das Kupfer mit Schwefelnatriumlösung bestimmt.

Vermischtes.

Regulativ zur Ausführung des Gesetzes vom 3. Mai 1872, den Betrieb der Dampfkessel betreffend.

Auf Grund der Vorschrift im § 3 des Gesetzes vom 3. Mai 1872, den Betrieb der Dampfkessel betreffend*), wird Nachfolgendes verordnet:

1. Ein jeder im Betriebe befindliche Dampfkessel soll von Zeit zu Zeit einer technischen Untersuchung unterliegen.

Es bleibt vorbehalten, Ausnahmen hiervon nachzulassen, insoweit dies im Interesse der öffentlichen Sicherheit unbedenklich erscheint.

2. Die technische Untersuchung hat zum Zweck, den Zustand der Kesselanlage überhaupt, deren Uebereinstimmung mit dem Inhalt der Genehmigungsurkunde und die bestimmungsmässige Benutzung der bei Genehmigung der Anlage oder allgemein vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen festzustellen.

3. Die Untersuchung erfolgt hinsichtlich der Dampfkessel auf Bergwerken, Aufbereitungsanstalten und Salinen, auf welche die Vorschriften des allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 Anwendung finden, durch die Bergrevierbeamten, im Uebrigen durch die von der zuständigen Staatsbehörde dazu berufenen Sachverständigen. Namen und Wohnort derselben wird, unter Bezeichnung des Bezirkes, auf welchen ihr Auftrag sich erstreckt, durch das Amtsblatt bekannt gemacht.

Bewegliche Dampfkessel gehören zu demjenigen Bezirke, in welchem ihr Besitzer oder dessen Vertreter wohnt, Dampfschiffskessel zu demjenigen, in welchem die Schiffe überwintern, oder falls dies ausserhalb Landes geschieht, zu demjenigen, in welchem ihr Hauptanlegeplatz sich befindet.

4. Dampfkessel, deren Besitzer Vereinen angehören, welche eine regelmässige und sorgfältige Ueberwachung der Kessel vornehmen lassen, können mit Genehmigung des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten von der amtlichen Revision befreit werden.

Es bedarf einer öffentlichen Bekanntmachung durch das Amtsblatt, wenn einem Vereine eine solche Vergünstigung gewährt oder dieselbe wieder entzogen worden ist.

Ausnahmsweise kann auch einzelnen Dampfkesselbesitzern, welche für eine regelmässige Ueberwachung ihrer Dampfkessel entsprechende Einrichtungen getroffen haben, die gleiche Vergünstigung zu Theil werden.

5. Die vorgedachten Vereine haben den königl. Regierungen (resp. Landdrosteien, Oberbergämtern, in Berlin dem königl. Polizei-Präsidium) ein Verzeichniss der dem Verein angehörenden Kesselbesitzer unter Angabe der Anzahl der von denselben in dem Bezirke betriebenen Kessel, sowie eine Uebersicht aller in dem Laufe des Jahres ausgeführten Untersuchungen, welche zugleich deren Art und Ergebniss ersehen lässt, am Jahresschluss einzureichen. Sie haben ferner von jeder Aufnahme eines Kessels in den Verband und von jedem Ausscheiden aus demselben dem zur amtlichen Untersuchung der Dampfkessel in dem betreffenden Bezirke berufenen Sachverständigen unverzüglich Nachricht zu geben.

Die veröffentlichten Jahresberichte sind regelmässig dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vorzulegen.

*) Seite 319 d. Bds.

Die Vorschriften im ersten Absatze finden auch auf einzelne von der amtlichen Aufsicht befreite Kesselbesitzer (4) Anwendung.

6. Die amtliche Untersuchung der Dampfkessel ist eine äussere und eine innere. Jene findet alle zwei Jahre, diese alle sechs Jahre Statt und ist dann mit jener zu verbinden.

7. Die äussere Untersuchung besteht vornehmlich in einer Prüfung der ganzen Betriebsweise des Kessels; eine Unterbrechung des Betriebes darf dabei nur verlangt werden, wenn Anzeichen gefahrbringender Mängel, deren Dasein und Umfang anders nicht festgestellt werden kann, sich ergeben haben.

Die Untersuchung ist vornehmlich zu richten: auf die Vorrichtungen zum regelmässigen Speisen des Kessels; auf die Ausführung und den Zustand der Mittel, den Normal-Wasserstand in dem Kessel zu allen Zeiten mit Sicherheit beurtheilen zu können; auf die Vorrichtungen, welche gestatten, den etwaigen Niederschlag an den Kesselwandungen zu entdecken und den Kessel zu reinigen; auf die Vorrichtungen zum Erkennen der Spannung der Dämpfe im Kessel; auf die Ausführung und den Zustand der Mittel, den Dämpfen einen freien Abzug zu gestatten, wenn die Normalspannung überschritten wird; auf die Ausführung und den Zustand der Feuerungsanlage selbst, die Mittel zur Regelung und Absperrung des Zutrittes der atmosphärischen Luft und zur thunlichst schnellen Beseitigung des Feuers.

Auch ist zu prüfen, ob der Kesselwärter die zur Sicherheit des Betriebes erforderlichen Vorrichtungen kennt und anzuwenden versteht.

8. Die innere Untersuchung erstreckt sich auf den Zustand der Kesselanlage überhaupt; sie umfasst auch die Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Kesselwände und des Zustandes des Kesselinneren. Sie ist stets mit einer Probe durch Wasserdruck nach § 11 der allgemeinen Bestimmungen für die Anlage von Dampfkesseln vom 29. Mai 1871 zu verbinden. Behufs ihrer Ausführung muss der Betrieb des Kessels eingestellt werden.

Die Untersuchung ist vornehmlich zu richten: auf die Beschaffenheit der Kesselwandungen, Nieten und Anker im Aeusseren wie im Inneren des Kessels, sowie der Heiz- und Rauchrohre, der Verbindungsstutzen, wobei zu ermitteln ist, ob die Dauerhaftigkeit dieser Theile durch den Gebrauch gefährdet ist, und die nach Art der Locomotivfeuerröhren eingesetzten Röhren nöthigenfalls herauszuziehen sind; auf das Vorhandensein und die Natur des Kesselsteines; auf den Zustand der Wasserleitungsröhren und der Reinigungsöffnungen, auf den Zustand der Speise- und Dampfventile; auf den Zustand der Verbindungsröhren zwischen Kessel und Manometer resp. Wasserstandszeiger, sowie der übrigen Sicherheitsvorrichtungen; auf den Zustand des Rostes, der Feuerbrücke und der Feuerzüge ausserhalb wie innerhalb des Kessels.

Die Ummauerung oder Ummantelung des letzteren muss, wenn die Untersuchung sich durch Befahrung der Züge oder auf andere einfache Weise nicht zur Genüge bewirken lässt, an einzelnen zu untersuchenden Stellen, oder wenn es sich als nothwendig herausstellt, gänzlich beseitigt werden.

9. Werden bei einer Untersuchung erhebliche Unregelmässigkeiten in dem Betriebe ermittelt, so kann nach Ermessen des Beamten in dem folgenden Jahre die äussere Untersuchung wiederholt werden.

Hat eine Untersuchung Mängel ergeben, welche Gefahr herbeiführen, und wird diesen nicht sofort abgeholfen, so muss nach Ablauf der zur Herstellung des vorschriftsmässigen Zustandes erforderlichen Frist die Untersuchung von Neuem vorgenommen werden.

Befindet sich der Kessel bei der Untersuchung in einem Zustande, welcher eine unmittelbare Gefahr einschliesst, so ist die Fortsetzung des Betriebes bis zur Beseitigung der Gefahr zu untersagen. Vor der Wiederaufnahme des Betriebes ist in diesem Fall die ganze Untersuchung zu wiederholen, und der vorschriftsmässige Zustand der Anlage festzustellen.

10. Die äussere Untersuchung erfolgt ohne vorherige Benachrichtigung des Kesselbesitzers.

Von der bevorstehenden inneren Untersuchung ist der Besitzer mindestens vier Wochen vorher zu unterrichten; über die Wahl des Zeitpunktes für diese Untersuchung soll der Sachverständige sich mit dem Besitzer zu verständigen suchen, um den Betrieb der Anlage so wenig wie möglich zu beeinträchtigen.

Bewegliche Dampfkessel sind von den Besitzern oder deren Vertretern im Laufe des Revisionsjahres nach ergangener Aufforderung an einem beliebigen Orte innerhalb des Revisionsbezirkes für die Untersuchung bereit zu stellen.

Durch die Untersuchung der Dampfschiffskessel dürfen die Fahrten der Schiffe nicht gestört werden. Die innere Untersuchung von Dampfschiffkesseln ist vor dem Beginn der Fahrten des betreffenden Jahres zu bewirken.

Falls ein Kesselbesitzer der Anforderung des zur Untersuchung berufenen Beamten, den Kessel für die Untersuchung bereit zu stellen, nicht entspricht, so ist auf Antrag des Beamten der Betrieb des Kessels bis auf Weiteres polizeilich still zu legen.

Die zur Ausführung der Untersuchung erforderliche Arbeitshülfe hat der Besitzer des Kessels den Beamten auf Verlangen unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

11. Für jeden Kessel hat der Kesselbesitzer ein Revisionsbuch zu halten, welches bei dem Kessel aufzubewahren ist. Dem Buche ist die nach Massgabe der No. 6 der Anweisung zur Ausführung der Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 oder der früheren entsprechenden Bestimmungen ertheilte Abnahmebescheinigung anzuhängen.

Der Befund der Untersuchung wird in dies Revisionsbuch eingetragen. Abschrift des Vermerkes übersendet der Sachverständige der Polizeibehörde des Ortes, an welchem der Kessel sich befindet. Diese hat für die Abstellung der festgesetzten Mängel und Unregelmässigkeiten Sorge zu tragen.

12. Der Sachverständige überreicht am Jahresschluss der Königlichen Regierung (Landdrostei) des Bezirkes, in Berlin dem Königlichen Polizei-Präsidium, eine Nachweisung der von ihm im Laufe des Jahres untersuchten Dampfkessel, welche den Namen des Ortes, an welchem der Kessel sich befindet, den Namen des Kesselbesitzers, die Bestimmung des Kessels, den Tag der Revision und in kurzen Worten den Befund derselben ersehen lässt.

13. Für die äussere Untersuchung eines jeden Dampfkessels ist eine Gebühr von 5 Thlrn. zu entrichten. Gehören mehrere Dampfkessel zu einer gewerblichen Anlage, so ist nur für die Untersuchung des ersten Kessels der volle Satz, für die jedes folgenden aber die Hälfte zu entrichten, wenn die Untersuchung innerhalb desselben Jahres erfolgt. Letzteres hat zu geschehen, sofern erhebliche Anstände nicht obwalten. Ist die Untersuchung zugleich eine innere, so beträgt die Gebühr in allen Fällen 10 Thlr. für jeden Kessel.

14. Bei denjenigen ausserordentlichen Untersuchungen (9), welche ausserhalb des Wohnortes des Sachverständigen erfolgen, hat dieser auch auf die bestimmungsmässigen Tagegelder und Reisekosten Anspruch.

15. Gebühren und Kosten (13. 14) werden bei der Polizeibehörde des Ortes, wo die Untersuchung erfolgt ist, liquidirt, durch diese festgesetzt und von dem Kesselbesitzer eingezogen.

Berlin, den 24. Juni 1872.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
(gez.) Graf v. Itzenplitz.

Fragekasten.

24. Wo werden Dinas-Steine fabrikmässig hergestellt?
I. A. H.

Technische Literatur.

Mechanik.

Beiträge zur Hydrographie des Königreiches Böhmen. Von A. R. Harlacher, ord. Professor der Ingenieurwissenschaft am k. k. deutschen Landes-Polytechnicum in Prag. Erste Lieferung. Mit 2 lithographirten Tafeln. 32 S. Prag, 1872. J. G. Calve'sche Buchhandlung. —

Die uns vorliegende erste Lieferung enthält nach einer Einleitung, in welcher die Rolle des Wassers in dem Haushalte der Natur besprochen und die Aufgabe und Wichtigkeit der Hydrographie nachgewiesen wird, eine Abhandlung über die Bestimmung der Wassermenge in Flüssen und Canälen und die Wassermessung im Elbstrome an der böhmisch-sächsischen Grenze. Als Instrument für die Messung der Wassergeschwindigkeit diente ein von Amsler sehr sinnreich verbesserter Woltmann'scher Flügel, welcher mit Hülfe einer detaillirten Zeichnung genau beschrieben wird. Es werden dann die Resultate einer solchen Messung angegeben und aus derselben die durchfliessenden Wassermengen auf graphischem Wege bestimmt. Den Schluss bildet eine interessante Vergleichung der auf experimentellem Wege gewonnenen Geschwindigkeiten mit den Resultaten der Berechnung nach den verschiedenen für solche Rechnungen aufgestellten Formeln, welche allerdings Abweichungen von 3 bis 52 pCt. gegen die gemessenen Werthe ergeben. R. Z.

Bauwesen.

Schraubenpfähle mit doppeltem Gewinde. (Hierzu Figur 9. Tafel XX.) —

Wie die „Zeitschrift für Bauwesen", 1871, S. 404, berichtet, wurde im Berliner Architektenvereine constatirt, dass gewöhnliche Schraubenpfähle (Bd. IX, S. 499), sobald im Grunde Steine sich vorfinden, an ihren Scheiben leicht abbrechen, dass ferner das Einschrauben solcher Pfähle auf grössere Tiefen mannigfache Schwierigkeiten darbiete. Dagegen soll sich bei den Festungsbauten bei Antwerpen der in Fig. 9, Taf. XX, abgebildete Schraubenpfahl recht gut bewährt haben, welcher ausser dem äusseren grossen Gewinde im Inneren der unten offenen Röhre noch ein zweites kleineres Gewinde von der doppelten Ganghöhe des grossen hatten.

Das gleiche Princip ist bei einem von dem „Oberlausitzer Gewerbeblatt" empfohlenen Erdbohrer angewendet, nur dass derselbe das steile kleinere Gewinde ausserhalb unter dem grösseren trägt. R. Z.

Der St. Gotthard-Tunnel. — Ueber die Tunnelarbeiten am St. Gotthard ist jetzt von der Eisenbahngesellschaft mit dem Bauunternehmer Favre in Genf ein Vertrag abgeschlossen und von dem schweizer Bundesrath genehmigt worden, nach welchem der ganze Tunnel, sämmtliche Special- und Generalkosten eingeschlossen, für die Summe von 50 Millionen Francs, also um 10 Millionen niedriger als der Veranschlag ausgeführt werden soll. In diese Summe ist auch das Risico eingeschlossen, dass die Natur des Gesteines oder die Wasserzuflüsse unvorhergesehene Schwierigkeiten bereiten. Die Bauzeit ist auf acht Jahre (veranschlagt waren neun Jahre) festgesetzt, gerechnet vom Tage der Bestätigung des Vertrages, für jeden Tag, welcher an dem stipulirten Zeitraum erspart wird, erhält der Unternehmer 5000 Francs Prämie, verfällt aber in eine gleich grosse Conventionalstrafe für jeden Tag Verspätung, die sich nach sechsmonatlicher Verzögerung auf das Doppelte erhöht. Ueberschreitet die Bauzeit die festgesetzte um ein Jahr, so verfällt die Caution des Unternehmers im Betrage von 8 Millionen Francs der Gesellschaft. Auch hat Letztere das Recht, bei Verzögerungen in der Ausführung für den Unternehmer einzutreten, wie dieser sich ver-

pflichtet, nöthigenfalls die Maschinen und Apparate von der Durchbohrung des Mont-Cenis zu verwenden und einen Theil des dort beschäftigt gewesenen Personals in seine Dienste zu nehmen.

Concurrent des Unternehmens war vor allen die Societa italiana di lavori pubblici, an deren Spitze Grattoni, einer der Ingenieure des Mont-Cenis-Tunnels steht. Dieselbe verlangte aber bei 62½ Millionen Francs Baukosten, eine Ausführungszeit von neun Jahren und wollte sich auf einen Verfall der Caution, wenn die Bauzeit elf Jahre überschritte, nicht einlassen. R. Z.

Hüttenwesen.

Das Raffiniren des Kupfers mittelst Wasserdampf. (Schluss von Seite 530.) —

Die bei diesem vergleichenden Versuche gesammelten Erfahrungen lassen sich folgendermassen zusammenfassen: In Beziehung auf die technische Ausführung des Verfahrens war festgestellt worden, dass Dampfdüsen aus Schmiedeeisen vollkommen den Zweck erfüllen können. Indessen wird es sich erstens empfehlen, eine grössere Wandstärke zu wählen, und zweitens muss jede an denselben erforderliche Biegung so hergestellt werden, dass keine Spannung eintritt, und daher auch nicht das Bestreben vorhanden ist, bei der Erhitzung und in Folge des durch den Dampf verursachten Druckes in die ursprüngliche gerade Richtung zurückzukehren.

Ausserdem wird für einen regelrechten Betrieb bei Anwendung von Wasserdampf eine Aenderung der Ofenform nöthig sein. Die Einführung der Dampfdüse durch die Arbeitsthür hat den Nachtheil, dass sowol die Arbeiten im Ofen gehindert werden, als auch das Einleiten des Dampfes jedesmal umständliche und zeitraubende Vorkehrungen, wie das Anschrauben des Kniestückes etc., nöthig macht. Da nun eine Arbeitsthür unter keinen Umständen ganz zu entbehren ist, so muss man sie an einer anderen Stelle als die Dampfdüse anbringen. Der Dampf ist, um hinreichend wirksam zu sein, an einem möglichst tiefen Punkte des Herdes einzuführen, daher ist die für das Schöpfen angebrachte Vertiefung (der Schöpfherd oder Sumpf) die geeignetste Stelle. Dieselbe muss, um das Schöpfen nicht zu erschweren, dicht an einer Wandung des Ofens liegen; gewöhnlich befindet sie sich ganz nahe an der Arbeitsthür. Von diesem Platze wird man sie aus den angeführten Gründen verlegen müssen. Es bietet auch keine Schwierigkeit, sie an einer der langen Wände des Ofens, ziemlich weit von der Arbeitsthür ab, anzubringen; denn während des Dampfprocesses braucht der Sumpf nicht zugänglich zu sein, und eine in dem Mauerwerk des Ofens ausgesparte Oeffnung kann bis zum Beginn des Schöpfens mit einem durch einen eisernen Rahmen eingefassten, aus feuerfesten Ziegeln oder aus Thon gebildeten Mauerklotz verschlossen sein. Dieser wird, wenn mit dem Auskellen des Kupfers angefangen werden soll, herausgestossen werden können, ohne dass es darauf ankommt, ihn unversehrt zu erhalten.

Die Dampfdüse muss womöglich vertical durch das Gewölbe des Ofens eingeführt werden und sich leicht heben und senken lassen. Es muss indessen dafür gesorgt werden, dass beim schliesslichen Herausnehmen derselben nach Vollendung des Processes ein grösseres Stück (etwa ein von einem eisernen Ringe eingeschlossener kreisförmiger Theil) des Gewölbes mit herausgehoben werden kann, da es, obwol weniger leicht als bei einem horizontalen Rohre, doch auch vorkommen könnte, dass sich starke Kupferansätze bilden, welche das Herausziehen erschweren. Eine etwas geneigte Einführung der Dampfdüse wird erwünscht sein, um den Sprühregen des Kupfers mehr in die Mitte des Ofens zu leiten. Verluste erwachsen durch das Herumschleudern des Kupfers übrigens insofern nicht, als die im Ofen bleibenden Ansätze immer wieder dem folgenden Schmelzen zu Gute kommen.

Was ferner die bezüglich der chemischen Vorgänge gesammelten Erfahrungen betrifft, so hatte sich nunmehr als unzweifelhaft herausgestellt, dass das Arbeiten mit Wasserdampf die Brat- und Dichtpolperiode ersetzen könne, wogegen das Zähpolen (die Reduction) nicht zu umgehen sei. Die stetige Erneuerung der mit der Luft in Berührung kommenden Oberfläche des Kupfers und die Vergrösserung derselben durch Vertheilung des Metalles in Form kleiner Kügelchen muss allein schon im Gegensatz zu der Einwirkung bei ruhendem Metallbade die Oxydation im Verlauf der Bratperiode wesentlich beschleunigen, selbst wenn die Zersetzung des Wasserdampfes gar nicht in Betracht käme. Das auf das Braten folgende Dichtpolen mit Birkenstangen bewirkt allerdings eine ganz ähnliche Erscheinung wie der reine Wasserdampf; auch hierbei sprudelt das Kupfer auf und bietet stets neue Berührungspunkte. Aber man kann erfahrungsmässig das Dichtpolen nicht bereits in der Bratperiode beginnen, weil in dieser die gleichzeitig mit dem Wasserdampf aus dem frischen Holze entwickelten reducirenden Gasarten der Oxydation der fremden Metalle entgegen wirken würden, ein Hinderniss, welches bei Anwendung reinen Wasserdampfes fortfällt. Uebrigens aber wird Niemand leugnen können, dass es auch für die Dichtpolperiode rationeller und einem ordentlich geführten Hüttenprocesse entsprechender ist, einen Strom von Dampf anzuwenden, dessen Menge und Stärke man genau bestimmen kann, als sich von dem wechselnden, von Zufälligkeiten abhängenden Wassergehalt der Birkenstangen abhängig zu machen, umsomehr, als sich auch in dieser Periode durch richtige Regelung des Dampfstromes eine Zeitersparniss erreichen lassen wird.

Es ist nach alledem anzunehmen, dass mit Wasserdampf eine sicherer zu leitende, gleichmässiger verlaufende Raffination des Kupfers als mit dem gewöhnlichen Verfahren in der Periode zu erreichen ist, in welche die chemischen Vorgänge des Bratens und Dichtpolens fallen; auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass trotz der bedeutend abkühlenden Wirkung des Wasserdampfes durch Abkürzung der Zeit eine Ersparniss an Brennmaterial zu erlangen sein werde. Die beiden vergleichenden Versuche zu Oker haben dies allerdings noch nicht entschieden. Die Zeit der Raffination des Kupfers ohne Wasserdampf vom ersten Schlackenzuge bis zur Vollendung des Schöpfens hatte 5, dagegen die Raffination mit Wasserdampf 7½ Stunden gedauert. Für erstere waren 22½ Karren (à 53 kg.) Steinkohlen, für letztere am Raffinirofen 29 Karren, am Dampfkessel noch 2½ Karren erforderlich. Wäre es nun aber gelungen, was bei einer dem Processe angepassten Abänderung des Ofens und entsprechender Einrichtung der mechanischen Vorkehrungen keinem Bedenken unterlegen hätte, sofort nach Vollendung des Schlackenzuges mit dem Wasserdampfen zu beginnen, und wäre es ferner gelungen, dasselbe ohne Unterbrechung zu vollenden, so wäre nur eine Zeit von 4 Stunden 18 Minuten erforderlich gewesen; oder, vergleicht man nur die entsprechenden Perioden, so brauchte unter derselben Voraussetzung das Braten und Dichtpolen ohne Wasserdampf 2 Stunden 35 Minuten, dasselbe mit Wasserdampf nur 1 Stunde 44 Minuten. Ob indessen die Vollendung des Dichtpolens durch Wasserdampf bei der nach längerer Zeit der Einwirkung erfolgten Abkühlung des Kupferbades, auch im Falle die Dampfdüse nicht ihren Dienst versagt hätte, ebenso schnell, wie später nach nochmaliger Erhitzung vorgeschritten wäre, muss dahin gestellt und jedenfalls fraglich bleiben. Es ist im Gegentheil sogar wahrscheinlicher, dass man auch bei fabrikmässiger Einführung des Wasserdampfverfahrens von vornherein auf zwei kürzere durch ein Heissfeuern getrennte Dampfperioden von je 15 bis 20 Minuten wird rechnen müssen. Auf Werken, wo man nach Vollendung der Bratperiode das sogenannte Setzen (ein Erstarren des Kupfers vor nochmaligem Einschmelzen zum Dichtpolen) anzuwenden pflegt, hat man diese Operation ebenso zwischen die beiden Dampfperioden einzuschalten.

Von den beiden Kupfersorten, welche aus demselben Materiale theils durch gewöhnliche Raffination, theils unter Anwendung von Wasserdampf erhalten worden waren, sind von Hrn. Dr. Hampe in Clausthal Analysen ausgeführt, und haben die folgenden Ergebnisse geliefert:

	I.	II.	III.
Kupfer . .	98,887090 pCt.	98,936794 pCt.	98,672117 pCt.
Silber . .	0,072400 -	0,072400 -	0,072400 -
Gold . .	0,000166 -	0,000166 -	0,000165 -
Arsenik .	0,114125 -	0,086338 -	0,081163 -
Latus	99,073691 pCt.	99,095698 pCt.	98,825845 pCt.

	I.	II.	III.
Transport	99,073691 pCt.,	99,095698 pCt.	98,525545 pCt.
Antimon .	0,094402 -	0,056321 -	0,058654 -
Wismuth .	0,010519 -	0,000154 -	0,016459 -
Blei . . .	0,084611 -	0,092028 -	0,006919 -
Eisen . .	0,378866 -	0,433906 -	0,196328 -
Kobalt . .	0,004417 -	0,001241 -	Spur.
Nickel . .	0,055238 -	0,035256 -	0,024295 -
Phosphor .	0,004637 -	0,004090 -	0,004852 -
Schwefel .	0,000772 -	0,001135 -	Spur.
Sauerstoff .	0,153100 -	0,212700 -	0,323000 -
	99,863391 pCt.	99,969529 pCt.	100,056336 pCt.

Die Probe zu No. I ist genommen worden, als die Hälfte des auf gewöhnliche Weise raffinirten, hammergaren Kupfers aus dem Ofen geschöpft, die Probe zu No. II, sobald mit dem Wasserdampfeinblasen aufgehört worden war, also das Kupfer sich noch im übergaren Zustande befand. Diese Analysen ergeben, dass die beiden auf verschiedenem Wege raffinirten Kupfersorten in ihrer Beschaffenheit ziemlich gleich ausgefallen sind. Uebrigens spricht die Analyse No. II nicht unwesentlich zu Gunsten des Wasserdampfverfahrens. Auffallend ist, dass dieselbe einen grösseren Gehalt an Eisen als No. I nachweist, was vermuthen lässt, dass die eisernen Dampfdüsen nicht ganz ohne Einfluss geblieben sind. Der geringe Ueberschuss an Sauerstoff in No. II gegen No. I beweist, dass die oben erwähnte, durch das äussere Ansehen (den Bruch) bedingte Annahme einer sehr weit überschrittenen Gare nicht gerechtfertigt war, und spricht deshalb auch zu Gunsten einer Möglichkeit, bei schliesslicher Bedeckung des Kupferbades mit Holzkohlen auch allein durch das Wasserdampfverfahren ein hammergares Kupfer zu erzielen.

Nachdem das durch Wasserdampf raffinirte übergare Kupfer durch Polen hammergar gemacht worden war, wurde in der Mitte der Operation des Ausschöpfens noch eine Probe genommen, deren Zusammensetzung unter No. III angegeben ist. Das Kupfer war, wie dies übrigens öfter beim Ausschöpfen vorzukommen pflegt, wieder zu übergar geworden und zwar in einem weit höheren Masse, als das Kupfer vor dem Zähpolen. Die Höhe des Sauerstoffgehaltes ist durch wiederholte Bestimmungen nach verschiedenen Methoden ausser Zweifel gesetzt. Die Verminderung des Eisengehaltes ist bedeutend. Die geringere Zunahme an Phosphor dürfte ganz innerhalb zulässiger analytischer Differenzen gesucht werden, könnte aber auch durch vermehrte Zuführung von Brennmaterialasche eine Erklärung finden. V. K.

Kraftmaschinen.

Wasserdruckmaschine und Kolbenpumpe von A. Schmid. — (Hierzu Figur 1 bis 4, Tafel XX.)

Dem wachsenden Bedürfniss nach Kraftmaschinen im Kleingewerbebetrieb kann, wo natürliche Wasserkraft mit hohem Gefälle, oder wo eine Stadtwasserleitung vorhanden ist, durch die Anlage von Wasserdruck- oder Wassersäulenmaschinen am besten entsprochen werden. Für die in der Regel erforderliche Stärke von ½ bis 1½ Pferdestärke erhalten Vollturbinen so kleine Abmessungen, dass ihre Umdrehungszahl unpraktisch gross, und der Verlust durch Reibung unverhältnissmässig bedeutend wird. Bringt man dagegen Partial- oder Tangentialturbinen in Anwendung, so kann man wegen der freien Wahl ihrer Durchmesser zwar die Umdrehungszahl auf ein zulässiges Mass reduciren, jedoch bleibt der Wirkungsgrad immer noch unter dem einer Wassersäulenmaschine.

In Folge einer von der städtischen Baubehörde in Zürich ausgeschriebenen Concurrenz lieferten verschiedene Constructeure: sechs Partialturbinen, eine Vollturbine und fünf Wassersäulenmaschinen. Unter den letzteren zeichnete sich die von A. Schmid, deren Beschreibung wir dem „Prakt. Maschinen-Constructeur", 1871, S. 209, entlehnen, durch den höchsten Wirkungsgrad, 80 bis 90 pCt., aus. Sie ist in Fig. 1 bis 4 auf Taf. XX in mehrfachen Ansichten und Durchschnitten dargestellt.

Auf dem Gestelle *a, a* sind sowol die beiden Lager *b, b* für die gekröpfte Triebwelle *c* als auch in einer schalenartigen Vertiefung die Gabeln *h, h* befestigt, welche letzteren die Zapfen *g* des schwingenden Cylinders *e* aufnehmen. Die Gabelhebel *h, h* umfassen die Triebwelle *c*, sind an dem entgegengesetzten Ende durch das Querstück *i* mit einander verbunden und werden dort mittelst der Schrauben *k* niedergehalten.

Das Wasser strömt durch das Zuflussrohr *o* in den Theil *p* des Gestelles, welcher mit dem an der entgegengesetzten Seite angebrachten Windkessel *u* in Verbindung steht. Der letztere ist angeordnet, um mögliche Stösse des Wassers, welche bei raschem Schliessen der Zuleitung oder aus anderen Ursachen entstehen könnten, abzuschwächen. Durch die Oeffnung *q* und die Canäle *r* und *r'* strömt das Wasser abwechselnd über oder unter den Kolben *l* und fliesst ebenfalls abwechselnd durch die Canäle *r* und *r'* wieder aus, um sich durch die Mündungen *s, s'* und *t* zu entfernen.

Die Maschine arbeitet mit einer mittleren Geschwindigkeit von 150 bis 180 Umdrehungen pro Minute und kann dabei etwa 1½ Pferdest. abgeben. R. W.

Angelegenheiten des Vereines.

Aenderungen zum Verzeichniss der Mitglieder.

August Bargehr, Ingenieur in Berlin (258). *B.*
F. Freudenberg, Ingenieur der Eisenhütte Phönix in Laar bei Ruhrort (703). } *Bg.*
G. Glück, Ingenieur der Maschinenfabrik von C. Hummel in Berlin (1959). } *Bg.*
H. Lezius, Vorsteher der Filiale von Scheer & Petzold in Berlin in Breslau (19). *Br.*
H. Wolff, Maschinenfabricant in Dillenburg (1678). *C.*
Ernst Pickhardt, Ingenieur in Metz (1095). *L.*
Aug. Spannagel, Ingenieur der Actiengesellschaft Phönix in Laar bei Ruhrort (1565). *L. S.*
Dr. Bothe, Director der Gewerbeschule in Görlitz (616). *P. S.*
Ed. Japing, Ingenieur bei Gebr. Röhrig in Braunschweig (1865). *R.*
G. Grohmann, Director der städtischen Gas- und Wasserwerke in Düsseldorf (1265). *W.*
Alfr. Arntzen, Ingenieur und Director bei der Central-Actiengesellschaft für Tauerei in Cöln (291).
Georg Drouven, Ingenieur in Elberfeld (1570).

Herr C. F. R. Kunze,

Ingenieur in Stuttgart, ist dem Vereine durch den Tod entrissen worden.

Dem Vereine sind ferner beigetreten die Herren:

Adolf Berg, Kaufmann in Aachen (614). *A.*
Franz Walter, Ingenieur und Maschinenmeister der Berlin-Hamburger Eisenbahn in Berlin (2142). *B.*
C. Pausenberger, Steinmetzmeister in Breslau (618). } *Br.*
Alexis Rybka, Ingenieur in Breslau (601). } *Br.*
R. Boden, Generaldirector in Nachrodt bei Grüne (2139). } *L.*
Wilhelm Rath, Grubendirector in Plettenberg (2140). } *L.*
Schultz, Eisenbahnbaumeister in Altena (2141). } *L.*

C. Claty, Ingenieur der badischen Eisenbahn, z. Z. auf Burbacher Hütte bei Saarbrück (2132). *P. S.*

C. Ecker, Ingenieur der bergisch-märkischen Eisenbahn in Witten (2133).
C. Ernenputsch, Ingenieur bei C. Backhaus in Dortmund (2135).
Giebeler, Ingenieur bei Schüchtermann & Kremer in Dortmund (2136).
Lämmerhirt, Betriebs-Ingenieur des Bochumer Vereines in Bochum (2138). *W.*

L. Leo, Ingenieur des Bochumer Vereines in Bochum (2134).
H. Wegge, Berg-Ingenieur der Harpener Bergbau-Actiengesellschaft in Langendreer (2137). *W.*

Aug. Bünger, Ingenieur in Düsseldorf (2144).
C. R. J. Pepys, Ingenieur der Gasanstalt in Aachen (2143).
C. H. Schneider, Ingenieur der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz (1603).

Mittheilungen
aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Aachener Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 469.)

Versammlung vom 5. Juni 1872 in Aachen. — Vorsitzender: Hr. H. Lamberts. Schriftführer: Hr. Mehler.

Zunächst erstattete der Vorsitzende Bericht über eingegangene Schriftstücke anderer Specialvereine, und gab darauf Hr. Pützer einen historischen Ueberblick über das Streben und die Wirksamkeit des Vereines deutscher Ingenieure in der Patentgesetzgebungsfrage. Das Resultat dieser Bemühungen des Vereines ist der Entwurf eines Patentgesetzes für das deutsche Reich, welcher in einer Petition dem Bundesrath vorgelegt worden ist. Referent erläuterte die Grundanschauungen, welche diesem Entwurfe zu Grunde liegen. Es knüpfte sich an diesen Vortrag eine eingehende Discussion, in welcher Hr. Hasenclever interessante Mittheilungen über die praktische Handhabung der Patentgesetzgebung in England machte und schliesslich der Versammlung eine Copie der ersten Patente Watt's vorlegte. Hr. Landsberg bezeichnete es als sehr wünschenswerth, dass für die verschiedenen Culturstaaten eine gleiche Patentgesetzgebung geschaffen werde, man sollte in Bezug hierauf ein internationales Abkommen anstreben. —

Hr. Hilt besprach die von ihm ausgeführte

Umhüllung einer Dampfleitung,

welche in einen Tiefbau führt. Er habe dazu Holzkasten, welche mit Sägemehl angefüllt seien, angewendet; der Schacht sei ein ausziehender und daher sehr feucht, ihm scheine daher, da Sägemehl ein sehr hygroskopischer Körper, der unter den obwaltenden Verhältnissen stets feucht bleiben werde, eine Feuersgefahr nicht vorzuliegen. Da die Frage jedoch von so grosser Wichtigkeit sei, erlaube er sich, sie zur Discussion zu stellen. Hr. Dr. Stahlschmidt erbot sich, in seinem Laboratorium bezügliche Versuche anzustellen und in einer späteren Sitzung über das Resultat derselben zu referiren; vorläufig schlug er vor, das Sägemehl mit Wasserglas zu imprägniren. —

Hr. Proell zeigte hierauf einen nach seinen Angaben construirten Centrifugal-Regulator vor, der sich durch Einfachheit und seine gedrungene Form auszeichnet, und bemerkte zur Erläuterung: Es sei bekannt, dass die Centrifugal-Regulatoren, bei welchen die oberen festen Drehpunkte jenseits der Achse lägen und die Hülse durch ein Gewicht beschwert sei, allen Anforderungen hinsichtlich einer guten Regulirung entsprächen, sobald die Verhältnisse der Stangen und Hülse richtig gewählt seien. Die Theorie lehre, dass solche Regulatoren innerhalb geringer Geschwindigkeitsänderungen erhebliche Ausschläge machten und ein bedeutendes Arbeitsvermögen besässen. Einer allgemeinen Einführung dieser sogenannten pseudoastatischen Regulatoren stehe aber die Complication in der Ausführung der gekreuzten Stangen sehr im Wege. Daher empfehle es sich, da die Wirkung der Schwere und Centrifugalkraft unabhängig von der Art der Gelenkverbindung sei, letztere so umzuändern, dass nicht allein die Kreuzung der oberen Arme wegfalle, sondern auch die Gesammthöhe des Regulators eine kleinere werde. Redner behielt sich vor, eine Beschreibung nebst Zeichnung seiner neuen in verschiedenen Staaten patentirten Construction eines pseudoastatischen Regulators in nächster Zeit in der Vereinszeitschrift zu veröffentlichen und führte nur an, dass sein Regulator als eine Verbesserung des Porter'schen zu betrachten sei; von letzterem unterscheide er sich dadurch, dass die Kugel aus dem mittleren Charnier herausgenommen und auf einem besonderen unter einem bestimmten Winkel gegen die untere Stange befestigten Arm placirt sei. Den Bau und die Verbreitung dieser Regulatoren habe die Maschinen- und Armaturfabrik von Julius Blancke & Co. in Merseburg übernommen.

Anknüpfend hieran gab Hr. Stauffer aus Magdeburg, welcher als Gast der Sitzung beiwohnte, einen ausführlichen Bericht über den Buff'schen Patent-Regulator und hob die vielen Vorzüge desselben hervor, welche es ermöglicht haben, diesem Apparat so rasch Eingang in die Praxis zu verschaffen.

Versammlung vom 10. Juli 1872 in Eschweiler-Pumpe. — Vorsitzender: Hr. H. Lamberts. Schriftführer: Hr. Mehler.

Zu den Experimenten, mit welchen Hr. Ludwig einen Vortrag

über elektrische Zündvorrichtungen

zu begleiten beabsichtigte, begaben sich die Versammelten in einen bei der Station Stolberg gelegenen Steinbruch, wo die nöthigen Vorbereitungen bereits getroffen waren.

Redner leitete diese Versuche mit etwa folgenden Worten ein:

Meine Herren! Ihnen allen ist wol das Zeichen des Bergmannstandes „Schlägel und Eisen" bekannt, vielleicht aber Wenigen, was es damit für eine Bewandtniss hat. Schlägel und Eisen dienten nämlich dazu, Gestein hereinzubrechen, indem man das Eisen als Keil benutzte und mit dem Schlägel darauf schlug. Diese Arbeit war eine sehr mühsame. Sie wurde vor noch nicht langer Zeit verdrängt durch das Bohren und Schiessen. Das Bohren geschieht in der Weise, dass man in weichem Gestein, wie in der Kohle, drehend ein

ein Loch mittelst Schlangenbohrer oder Flimmen herstellt oder in hartem Gestein unter beständigem Drehen mittelst eines Fäustels einen Meisselbohrer in's Gebirge eintreibt. Neuerdings bohrt man auch vielfach mit Maschinen und comprimirter Luft. Wenn das Bohrloch fertig ist, besetzt man es mit Pulver, Nitroglycerin, Dynamit, Dualin oder einem anderen Sprengstoff und entzündet es mit pulvergefüllten Strohhälmchen, Raketchen, Zündschnüren u. s. w. Diese Zündmethode ist indessen sehr gefährlich, weil sie geschehen muss, ehe die Arbeiter sich entfernen. Erfolgt die Explosion zu früh, oder kann ein Arbeiter nicht schnell genug fortkommen, so sind Unglücksfälle unvermeidlich, und kommen auch gerade beim Besetzen und Schiessen viele Verletzungen vor. Man sah sich daher schon vor Jahren nach anderen Zündmethoden um, die aus der Entfernung wirksam sind, und verfiel auf die Benutzung der Elektricität. Schon im Jahre 1831 nahm Moses Shaw in New-York ein Patent auf eine neue Methode, Felsen mittelst einer elektrischen Maschine zu sprengen, welche Pulver und Knallsilber in mehreren Bohrlöchern zugleich entzündete. Die Entzündung erwies sich indessen in der Folge ungewiss und vom Wetter abhängig. Seither hat man, theils beim Bergbau, theils beim militärischen Ingenieurwesen fortgesetzte Versuche mit elektrischen Zündmaschinen gemacht, von denen sich aber bis jetzt eigentlich noch keine hinreichend dauerhaft und zuverlässig erwiesen hat. Eine der besten und wol die einfachste und billigste ist die nach vielen Versuchen in letzter Zeit verbesserte Zündmaschine des Ingenieur F. Abegg zu Bistritz in Böhmen, welche aus einer Guttaperchawalze, einem reibenden Pelz und einer Leydener Flasche, luftdicht eingeschlossen in einem Zink- und dann in einem Holzkasten besteht. Das Reibzeug wird durch eine Kurbel in Thätigkeit versetzt, und pflanzt sich darauf die Elektricität durch die äusserlich angehängten Leitungsdrähte nach den Bohrlöchern hin fort. In denselben befindet sich eine in Blech gehüllte Zündpille, deren Bestandtheile jedoch nicht bekannt sind. Die Zündpille ist des leichteren und dichteren Besetzens wegen am unteren Ende eines Stäbchens befestigt, in welchem auch die Leitungsdrähte isolirt liegen. Das Stäbchen mit der Zündpille steckt man mit dem Dynamit oder Pulver in das Bohrloch und verbindet sodann die Drähte mit der Leitung. Die Zündmaschine ist stark genug, mehrere Bohrlöcher gleichzeitig zur Explosion zu bringen, und beruht darin der erhebliche Vortheil eines grösseren Effectes und Zeitgewinnes, beim Bergbau z. B. in Schächten.

Nach diesem erläuternden Vortrage besetzte Redner zehn Bohrlöcher mit Dynamit und Abegg'schen Zündern, setzte letztere unter einander und mit der Hauptleitung in Verbindung, und brachte sämmtliche Schüsse durch sechs Umdrehungen der Zündmaschine zur Explosion, welche mit einem Schlage erfolgte, so dass man die einzelnen Explosionen nicht unterscheiden konnte. Der Vortragende bemerkte dabei, dass es ihm bei vielen schon angestellten Versuchen begegnet sei, dass einzelne Schüsse mitten in der Reihe versagten, und nachträglich einzeln angehängt explodirten, er wisse sich diese Erscheinung nicht zu erklären. —

Nach diesem interessanten Vortrage wurde die Sitzung in Eschweiler Pumpe fortgesetzt. In derselben machte der Vorsitzende Mittheilung über seit der letzten Sitzung eingegangene Zuschriften. Eine derselben vom westfälischen Bezirksvereine empfiehlt allgemeine Einführung von Normalröhren und macht dahin zielende Vorschläge. Hr. Nauen übernahm für die nächste Sitzung das Referat über diesen Gegenstand.

Schliesslich machte Hr. Osterkamp Mittheilungen über mannigfache Verwendung der Eisenbahnen beim Bergbau, und erläuterte seinen Vortrag durch praktische Versuche auf einer zu diesem Zwecke angelegten Bahn. Die Versammlung nahm hieran lebhaftesten Antheil und beschäftigte sich noch längere Zeit eingehend mit diesem allgemein ansprechenden und vielseitigen Stoffe. Unerwähnt darf dabei nicht bleiben, dass der Eschweiler Berwerksverein in liebenswürdigster und zuvorkommendster Weise die Mitglieder des Bezirksvereines bei diesem Ausfluge bewirthet und mit Speise und Trank auf's Beste erquickt hat.

Hannoverscher Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 217.)

Sitzung vom 16. Februar 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 19 Mitglieder.

Nachdem die Feier des Stiftungsfestes auf den 16. März festgesetzt war, hielt Hr. Dr. Treumann einen Vortrag über Legirungen.

Der Vortragende unterzog zunächst die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Legirungen und ihrer Componenten unter Heranziehung geeigneter Beispiele aus der grossen Zahl der technisch wichtigen Legierungen einer eingehenden Besprechung, beschrieb sodann die jetzt gebräuchlichen Darstellungsmethoden und erörterte schliesslich, aus welchen Gründen die Legirungen nicht als mechanische Gemenge, sondern in gewissem Sinne als wahre chemische Verbindungen betrachtet werden müssen.

Wir hoffen den Vortrag in einem der nächsten Hefte ausführlich mittheilen zu können.

Sitzung vom 23. Februar 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 19 Mitglieder.

Hr. Dr. Rühlmann theilte zunächst mit, dass jetzt zum ersten Mal Explosionsversuche mit grossen Dampfkesseln gemacht worden seien, und zwar in Amerika (vgl. S. 173 und 439 d. Bds.) und bemerkte ferner, dass die HHrn. Civil-Ingenieure Nagel & Kaemp in Hamburg in einem Briefe sich für die kürzlich beschriebene Erfindung der Strahlcondensatoren von dem Ingenieur Koerting (S. 219) das Prioritätsrecht wahren zu müssen geglaubt hätten, da sie bereits vor einigen Jahren derartige Condensatoren gebaut. Die Versammlung war indessen der Ansicht, dass die genannten Herren früher hierüber etwas hätten veröffentlichen können. —

Hr. Dr. Rühlmann rief hierauf das Interesse der Versammlung für die „Rettung Schiffbrüchiger von der Meeresküste aus und die Rettung aus Gefahr auf Seeschiffen" wach.

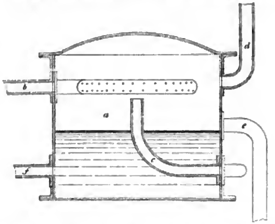
In nächster Zeit würde von einigen Bürgern in Hannover eine Petition ergehen für Bildung eines Zweigvereines der deutschen Gesellschaft für Schiffsbrüchige, um die Sache durch Geldbeiträge etc. zu unterstützen und die Ausübung des Werkes immer vollkommener und ausreichender zu ermöglichen. Nach einer gründlichen Erklärung über Zweck und Ziel dieser Gesellschaft bemerkte Redner, dass dieselbe jetzt eine Mitgliederzahl von 21,048 habe, wovon auf die Provinz Hannover 3464 kämen, während die Stadt Hannover leider nur sieben zähle. Dass dies Verhältniss sich ändern würde, sei zweifellos, sobald man die Sache recht anfange, wie dies die Wolthätigkeit und Opferfähigkeit der Stadt Hannover zur Zeit des letzten Krieges in so hohem Grade habe erkennen lassen.

Sitzung vom 1. März 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 18 Mitglieder.

Hr. Dr. Knoevenagel zeigte einen

Vorwärmer,

wie er sich besonders für kleine Betriebe praktisch bewähre, um den Kesselstein aus dem Speisewasser zu entfernen. Der Vorwärmer besteht, wie der beistehende Holzschnitt zeigt, aus einem Blechgefäss *a*. *b* ist das Wasserzuflussrohr, welches im Vorwärmer einen Ring bildet und siebartig durchlöchert ist; c ist das Dampfeingangsrohr; *d* das Dampfausgangsrohr.



Durch das Rohr *e* fliesst das Wasser ab in einen Canal, in welchem der Kesselstein sich absetzt. Durch das Rohr *f* wird der Vorwärmer entleert.

Wie Redner ferner bemerkte, ist es das einzig Richtige, den Kesselstein aus dem Wasser vor Eintritt in den Dampfkessel zu entfernen.

In letzterer Zeit seien auf der österreichischen Südbahn Versuche gemacht, ein

Weichmachen des Speisewassers

für die Dampfkessel durch Kalkwasser zu erreichen. Indem die freie Kohlensäure sich mit Kalk verbindet, fallen die aufgelösten kohlensauren Salze von Kalk und Talkerde, welche zur Kesselsteinbildung Anlass geben, nieder. Man pflegt sie sonst durch Absetzenlassen zu entfernen, der Maschinen-Inspector Béringer hat die Arbeit aber dort durch Anwendung eigenthümlicher Filter sehr beschleunigt. Mit Hülfe von 10 bis 15 Filtern, von je 100 l. Inhalt, werden täglich über 400 cb^m Wasser weich gemacht. Die Producte dieses Processes wurden im Laboratorium des Professor Bauer in Wien analysirt, und gewähren die Analysen ein klares Bild von den Vorgängen bei demselben. Es enthielt eines der angewendeten Wasser in 10,000 Theilen:

0,8029 Chlornatrium,
0,2956 Chlormagnesium,
1,9894 schwefelsauren Kalk,
1,8830 kohlensauren Kalk,
1,4729 kohlensaure Magnesia,
0,0715 Kieselsäure,
1,9832 organische Stoffe.
8,4540.

Der Härtegrad, mittelst Seifenlösung bestimmt, betrug 26 Grad.

Beim Kochen geben 10,000 Theile einen Absatz von 3,351 Theilen, bestehend aus 2,342 kohlensaurem Kalk und 1,009 kohlensaurer Magnesia.

Der Kesselstein, welchen dieses Wasser vor dem Weichmachen lieferte, bildete mehrere Zoll dicke feste Platten. Er bestand in 100 Theilen aus

73,87 kohlensaurem Kalk,
19,40 kohlensaurer Magnesia,
2,29 schwefelsaurem Kalk,
3,07 Eisenoxyd und Thonerde,
0,83 Kieselerde und Sand,
0,93 Wasser und organische Stoffe.
100,39.

Das Wasser nach dem Weichmachen enthielt in 10,000 Theilen:

0,5237 Chlornatrium,
1,6796 schwefelsauren Kalk,
0,2992 Chlormagnesium,
0,0292 kohlensauren Kalk,
0,0178 kohlensaure Magnesia,
0,0580 Kieselerde,
1,4370 organische Stoffe.
4,2345.

Beim Kochen gaben 10,000 Theile einen Absatz von 0,0305 Theilen, bestehend aus 0,0263 kohlensaurem Kalk und 0,004 kohlensaurer Magnesia. — Die Härte des weichgemachten Wassers betrug 8,5 Grad.

Das weichgemachte Wasser setzt in den Dampfkesseln nur ein lockeres, gelbliches Pulver ab, bestehend aus:

76,60 schwefelsaurem Kalk,
18,23 Wasser und organischen Theilen,
1,57 kohlensaurer Magnesia,
1,41 kohlensaurer Kalk,
0,07 Chlorcalcium,
0,40 Kieselerde,
0,15 Kalk daran gebunden,
1,52 Eisenoxyd und Thonerde.
100,05.

Der durch Kalkwasser gebildete Niederschlag enthielt:

69,71 kohlensauren Kalk,
10,96 kohlensaure Magnesia,
7,92 schwefelsauren Kalk,
0,63 kieselsauren Kalk,
3,46 Eisenoxyd und Thonerde,
5,57 Wasser und organische Stoffe.
98,25.

Aus diesen Analysen ergiebt sich, dass durch diesen Process der kohlensaure Kalk und die kohlensaure Magnesia so gut wie ganz aus dem Wasser entfernt werden, sowie auch ein Theil des schwefelsauren Kalkes, der Kieselerde und der organischen Stoffe. Durch Anwendung von Soda nach dem Kalke würde der schwefelsaure Kalk sich vollständig haben entfernen lassen. —

Hierauf hielt Hr. Dr. Fischer einen durch höchst interessante Experimente erläuterten Vortrag über das Wesen der Verbrennung.

Da atmosphärische Luft in Leuchtgas ebenso brennt wie Leuchtgas in Luft, Wasserstoff in Chlor wie Chlor in Wasserstoff, so ist Verbrennung allgemein die Vereinigung zweier gasförmiger Körper unter Licht- und Wärmeentwickelung. Das Leuchten der Flamme ist nicht abhängig von ausgeschiedenen glühenden Kohlentheilchen, sondern von der Dichtigkeit der sich verbindenden Gase, wie auch das Nichtleuchten der Flamme des Bunsen'schen Brenners eine Folge der Verdünnung des Leuchtgases und nicht die einer vollständigen Verbrennung ist.

Schliesslich sprach derselbe Redner noch über

Diffusions-Erscheinungen.

Die Versuche von Graham und Bunsen haben ergeben, dass die Schnelligkeit, mit welcher die Diffusion erfolgt, im umgekehrten Verhältnisse zu den Quadratwurzeln aus den Gasdichten steht, dass aber ausserdem bei der Diffusion durch poröse Scheidewände ein Reibungscoefficient zu berücksichtigen ist. Die in gleichen Zeiten unter gleicher Druckdifferenz diffundirten Volumina Sauerstoff und Wasserstoff verhalten sich nämlich nicht wie 1 : 4, sondern wie 1 : 2,73.



Die Gewalt, mit welcher diese Diffusion durch poröse Scheidewände vor sich geht, lässt sich mit dem nebenstehend skizzirten Apparate zeigen. Eine poröse Thonzelle *A*, wie sie zu galvanischen Elementen verwendet wird, ist auf das Trichterrohr *E* gekittet, welches in die eine Oeffnung des auf der Flasche *B* befindlichen zweifach durchbohrten Korkes gesteckt ist. Die zweite Durchbohrung trägt das etwa 2^{m} lange, enge Rohr *C*. Wird nun in die über den geschlossenen Thoncylinder *A* gestülpte Glocke *D* Wasserstoff eingeleitet, so steigt augenblicklich eine in *B* befindliche gefärbte Flüssigkeit in dem Rohre *C* bis zur Spitze, während Leuchtgas sie nur 700 bis 800^{mm} hoch treibt. Gase, welche schwerer sind als atmosphärische Luft, bewirken ein Aufsteigen der Flüssigkeit in *E*. Es kann hiernach mit dem beschriebenen Apparate das specifische Gewicht von Gasen annähernd sehr rasch bestimmt werden. — Ein grösserer Apparat mit einem kurzen, zur Spitze ausgezogenen Glasrohre in der zweiten Durchbohrung des Korkes gab mit Wasserstoff einen Wasserstrahl von 1^{m},5 Höhe.

Die Permeabilität des Eisens gegen Wasserstoff und Kohlenoxyd sieht der Vortragende ebenfalls als Diffusionserscheinung an, da schon bei 550 Grad die Dichtigkeit der Gase nur noch $\frac{1}{3}$ von der bei gewöhnlicher Temperatur, die Diffusion demnach stark genug sein wird, etwaige Druckdifferenzen zu überwinden.

Sitzung vom 8. März 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 20 Mitglieder und 1 Gast.

Hr. Dr. Knoevenagel hielt einen längeren höchst interessanten Vortrag über die neueren Fortschritte der Photographie.

Redner zeigte viele Photographien und machte besonders aufmerksam auf die Phototypographie und Photolithographie, ein Verfahren, um in einigen Stunden hunderte von Abdrücken eines Bildes zu schaffen, und zwar unabhängig von Sonnenlicht, so dass man auch die Nächte zur Herstellung dieser Copien gebrauchen kann. —

Hr. Dr. Rühlmann theilte das ihm zugegangene Project eines neuen Manometers mit. Nach demselben geht eine im Dampfraume des Kessels liegende Eisenstange vorn durch eine Stopfbüchse, wirkt hier durch einen Fühlhebel auf einen Zeiger, der sich vor einer Scala bewegt. Die Ausdehnung der Stange soll die Dampfspannung geben.

Dieser Gegenstand gab Veranlassung zu einer längeren Debatte über Manometer, Pyrometer etc., wobei noch erwähnt wurde, dass der Erfinder des erwähnten Manometers scheinbar an die Ausdehnung des Kessels nicht gedacht habe.*)

Oberschlesischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 542.)

Versammlung vom 17. Juli 1872 in Borsigwerk. — Vorsitzender: Hr. Thometzek. Schriftführer: Hr. Sommer. Anwesend 18 Mitglieder und 2 Gäste.

Seitens der Verwaltung war die Besichtigung der

Anlagen auf Borsigwerk

bereitwilligst gestattet worden, und wurde von dieser Erlaubniss in umfassender Weise Gebrauch gemacht. Es wurden in Augenschein genommen das Walz- und Puddelwerk, die Hohofenanlage, die Fördermaschinen- und Rätteranlage auf dem neuen Louisenschacht der Bertha-Hedwig-Grube und die Gasanstalt.

Die Anlagen, welche im Laufe der letzten Jahre entstanden sind, zeigen in ihrer Gesammtheit, dass dieselben nach einem woldurchdachten Plane unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen gebaut worden sind, so dass dies Werk den Bedarf der Borsig'schen Etablissements vollständig zu decken im Stande ist. Das Puddelwerk ist mit Puddelöfen ausgestattet, welche Packete bis 50 Ctr. Gewicht aufnehmen können, für diese schweren Packete ist ein Dampfkrahn vorhanden, welcher sowol vor- als rückwärts und um seine eigene Axe selbsthätig beweglich ist, so dass die Packete mit Leichtigkeit von dem Puddelofen nach dem Dampfhammer und zurück geschafft werden können. Zur Verarbeitung der Luppen sind Dampfhämmer von 20 bis 80 Ctr. Gewicht vorhanden. Unter den Walzwerken erregt das Blechwalzwerk das grösste Interesse; es wird durch eine zweicylindrige Dampfmaschine mit Vorgelege betrieben und ist für Vor- und Rückwärtsgang eingerichtet, so dass Bleche grösster Dimensionen ohne besondere Hebevorrichtungen gewalzt werden können. Entsprechende leichtere und schwerere Scheeren schneiden die Bleche nach gewünschten Dimensionen. Zum Ausstossen der Oeffnungen in Locomotivframes ist ein entsprechend construirtes Stosswerk vorhanden, welches die Oeffnungen mit grösster Genauigkeit und Sauberkeit auszustossen gestattet.

Die Hohofenanlage, welche gegenwärtig bedeutend erweitert wird, erhält Giesshäuser mit eisernen Dachconstructionen und Bedachung aus Wellenblech, welches System bei sämmtlichen Anlagen adoptirt ist.

Der Besichtigung der umfangreichen Etablissements schloss sich die Sitzung in den Colonnaden des Parkes an, und sprach zunächst der Vorsitzende im Namen des Vereines der Verwaltung des Borsigwerkes für die bereitwillige und freundliche Aufnahme seinen Dank aus, welchem die Mitglieder durch Erheben von den Plätzen Ausdruck gaben. Hr. Director Brätsch dankte im Namen der Verwaltung, indem er die Hoffnung auf baldiges Wiedersehen aussprach.

Hierauf theilte der Vorsitzende den Bescheid des königl. Ober-Bergamtes auf die Eingabe des Bezirksvereines, betr. die Präcisirung einiger Punkte des neuen Kesselgesetzes, mit. Es wird in demselben abgelehnt, allgemeine Bestimmungen in dieser Hinsicht zu erlassen, und anheimgestellt, in speciellen Fällen auf dem Instanzenwege die angeregten Fragen zur Entscheidung zu bringen; dabei wird auf die beiden Ministerial-Erlasse vom 20. Juni 1865 und 14. Mai

*) Die noch in unseren Händen befindlichen Protokolle müssen der zugehörigen Zeichnung wegen für das nächste Heft aufgehoben werden. D. Red.

1866, welche in der „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen" Bd. XIII, S. 95 und Bd. XIV, S. 148 veröffentlicht sind, hingewiesen.*)

Die königl. Regierung zu Oppeln antwortet in ähnlichem Sinne und bemerkt noch, dass der Erlass vom 21. Juni 1869 es der Bezirksregierung überlässt, hierüber Entscheidung zu treffen; ein Antrag auf Nachconcessionirung einer Kesselanlage auf eine höhere Dampfspannung muss dem Kreis-Baubeamten zur Vorrevision zugestellt werden. In Bezug auf die Weite der Sicherheitsventile sei der königl. Regierung von Weiterungen seitens der Baubeamten Nichts bekannt. Wegen Aufhebung der amtlichen obligatorischen Druckprobe bei Kesselreparaturen von geringem Umfange sei ein desfallsiger Antrag um so weniger zu berücksichtigen, als ein Fleck von 1 Quadratfuss gross genug sei, um untüchtig eingesetzt, ein Unglück herbeizuführen, es ferner an jeder Controle darüber fehlt, ob der Fleck einen oder mehrere Quadratfuss misst.

Ferner gab der Vorsitzende

Notizen über verschiedene industrielle Etablissements,

welche er auf seiner Reise besucht hatte.

1) Die Drahtseilfabrik von Felten & Guilleaume in Cöln. Die Fabrik ist mit Arbeiten für die Rheintauerei beschäftigt. Im Herbst 1871 wurden auf der Donau zu diesem Zwecke Versuche angestellt, und hatte dort die Dampfbootmaschine 135 Pferdest.; die Fahrgeschwindigkeit betrug durchschnittlich 1,04 Meilen; die Stromgeschwindigkeit betrug

---

*) Die beiden Erlasse haben folgenden Wortlaut:

1) Mehrere zu meiner Entscheidung gelangte Specialfälle haben Veranlassung zur Erörterung der Frage gegeben:

ob es zulässig sei, zu gestatten, dass ein im Betriebe befindlicher oder gewesener Dampfkessel, sei es nach vorausgegangener Reparatur resp. Verstärkung mittelst Anker und Bolzen etc. oder ohne eine solche, auf Grund einer nochmals vorzunehmenden Druckprobe mittelst Wassers, mit einer höheren, als der bei seiner Concessionirung festgestellten höchsten Dampfspannung betrieben werde.

Diese Frage ist zu verneinen.

Nach der Bestimmung im § 13 des Regulativs über die Anlage von Dampfkesseln vom 31. August 1861 ist die Bestimmung der Stärke des Materials und der ganzen Construction der Dampfkessel den Verfertigern der letzteren bei eigener Verantwortlichkeit überlassen. Es ist hiernach vorauszusetzen, dass der Kesselverfertiger beim Bau eines Dampfkessels die Blechstärke und Construction desselben nach Massgabe der beabsichtigten Dampfspannung und der Güte des ihm zu Gebote stehenden Materials, unter Berücksichtigung aller sonstigen Bedingungen, nach rationellen Grundsätzen und bestem Wissen bemessen und anordnen wird. Es liegt ferner kein Grund zu der Annahme vor, dass bei dem Antrage auf polizeiliche Genehmigung zur Anlegung eines Kessels eine geringere, als die von dem Verfertiger beabsichtigte höchste Dampfspannung angegeben werde. Es folgt hieraus, dass eine wesentliche Voraussetzung für den gefahrlosen Betrieb des Kessels nur so lange vorhanden, und dass insbesondere der Verfertiger für die Angemessenheit der Stärke des Materials und der gewählten Construction nur so lange verantwortlich zu machen ist, als die Dampfspannung, für welche der Kessel concessionirt ist, nicht überschritten wird.

Die im § 14 des Regulativs vom 31. August 1861 angeordnete Prüfung der Dampfkessel mittelst Wassers hat lediglich den Zweck, die gute und dichte Zusammenfügung des Kessels festzustellen. Sie ist weder geeignet, noch dazu bestimmt, die dauernde Widerstandsfähigkeit des Kessels gegen einen bestimmten Dampfdruck in verlässlicher Weise zu constatiren. In der That hat die Erfahrung gelehrt, dass auch solche Kessel, welche in ihren Blechstärken offenbar zu schwach waren, der Prüfung mittelst einer Wasserdruckpumpe mit dem zwei- und mehrfachen Betrage des dem Drucke der beabsichtigten Dampfspannung entsprechenden Gewichtes widerstanden, ohne eine wahrnehmbare Veränderung ihrer Form zu zeigen.

Die durch den Nachtrag zu dem Regulativ vom 1. December v. J. herbeigeführte Abänderung in der Bestimmung des §. 14 dieses Regulativs ist hiernach für die Beurtheilung der Höhe der zulässigen Dampfspannung in Dampfkesseln, welche vor dem 1. December v. J. concessionirt worden sind, von keinem Einflusse. Es würde vollkommen unzulässig sein, darum, weil das für die Druckprobe massgebende Gewicht um ein Drittheil ermässigt worden ist, in den älteren Dampfkesseln die zulässige Dampfspannung um den entsprechenden Betrag zu erhöhen.

Die Erhöhung der ursprünglich gestatteten Dampfspannung wird besonders in denjenigen Fällen häufig beantragt, wenn ältere Dampfkessel duch theilweise Erneuerung der Kesselbleche einer grösseren Reparatur unterworfen, oder durch Einziehen von Ankern, Bolzen u. s. w. verstärkt worden sind. Mit Rücksicht auf die inzwischen erfolgte Abnutzung der älteren Kesseltheile ist auch in diesen Fällen die Erhöhung der ursprünglichen Dampfspannung auf Grund einer wiederholten Druckprobe nicht zu gestatten, gleichviel ob die Reparatur, beziehungsweise Verstärkung von dem ersten Verfertiger des Kessels oder von einem anderen Fabricanten ausgeführt worden ist.

Die königliche Regierung wird hiernach angewiesen, alle Anträge, welche auf Erhöhung der ursprünglich concessionirten Dampfspannung in einem Dampfkessel gerichtet sind, abzulehnen.

Berlin, 20. Juni 1865.

2) Der Erlass vom 20. Juni v. J., welcher bestimmt, dass alte, bereits gebrauchte Dampfkessel, auch wenn sie einer grösseren Reparatur in der Maschinenfabrik unterworfen worden sind, mit keiner höheren Dampfspannung betrieben werden sollen, als mit derjenigen, für welche sie ursprünglich concessionirt waren, beruhet, wie ich dem etc. auf den Bericht vom 18. Februar c. erwidere, auf folgenden Erwägungen:

Die Maschinenfabricanten pflegen die Stärke der Kesselbleche nach dem Maximum der beabsichtigten Dampfspannung zu bemessen, und es ist aus naheliegenden Gründen nicht anzunehmen, dass sie bei der ersten Concessionirung eine dieses Druckmaximum nicht erreichende Spannung angeben oder den Kessel überflüssig stark machen werden. In früheren Jahren, wo die Blechstärken genau vorgeschrieben waren, ist höchst selten der Fall vorgekommen, dass einzelne Kesseltheile eine grössere als die vorgeschriebene Stärke besassen, wol aber häufig das Gegentheil. Auch hat die Erfahrung gelehrt, dass diese Normalstärken keineswegs zu hoch gegriffen waren; im Gegentheil ist es eine sehr allgemein verbreitete Ansicht, dass sie für einzelne Theile der Kessel, namentlich für die Feuerröhren Cornwall'scher Kessel, zu gering bemessen gewesen seien.

Gegenwärtig, wo die Bestimmung der Stärke des Materiales den Verfertigern der Kessel überlassen ist, nehmen dieselben die früheren Normativbestimmungen noch immer zum Anhalt, und es ist nicht bekannt geworden, dass die Fabricanten erheblich darüber hinausgehen.

Ein alter, durch den Gebrauch mehr oder weniger abgenutzter Dampfkessel besitzt, auch wenn er theilweise erneuert und angeblich verstärkt worden ist, unzweifelhaft nicht mehr die Widerstandsfähigkeit, welche er neu, bei seiner ersten Inbetriebsetzung besass. Hiernach müsste eigentlich die ursprünglich concessionirte Dampfspannung ermässigt werden, wenn der Kessel in ein gewisses Stadium der Abnutzung eingetreten ist. Wenn einerseits eine solche Ermässigung nicht gefordert wird, so erscheint es andererseits im Interesse der öffentlichen Sicherheit ganz unzulässig, die ursprünglich concessionirte Dampfspannung eines alten, geflickten Kessels blos auf Grund einer einmaligen Wasserdruckprobe nachträglich zu erhöhen, und zwar um so mehr, als durch die Wasserdruckprobe wol die Tüchtigkeit der Zusammenfügung des Kessels, nicht aber seine Widerstandsfähigkeit in verlässlicher Weise festgestellt werden kann.

Aus diesen für den Erlass der oben erwähnten Verfügung vom 20. Juni v. J. massgebend gewesenen Gründen ist die in dem Berichte vom 18. Februar c. gestellte Frage in ihrer Allgemeinheit zu verneinen.

In den meisten Fällen, in denen es sich um die Ertheilung einer neuen Concession für einen alten, anderswo aufzustellenden oder theilweise erneuerten Dampfkessel handelt, wird die ursprünglich concessionirte Dampfspannung, sowie der Namen des Verfertigers ermittelt werden können, wohingegen Kessel, deren Ursprung zweifelhaft ist, oder für welche dieser Nachweis gar nicht geführt werden kann, zu den Ausnahmen gehören. Letztere sind entweder solche Kessel, deren Ursprung absichtlich und zu dem Zwecke verdunkelt wird, um ihre Dampfspannung erhöhen zu dürfen, oder es sind ganz alte, als altes Eisen in den Trödelhandel gebrachte Kessel, die, nachdem sie von irgend einem willigen Kesselfabricanten reparirt oder theilweise erneuert worden sind, wieder in Betrieb gesetzt und nutzbar gemacht werden sollen. Wenn einerseits auf die Abstellung derartiger Missbräuche Bedacht zu nehmen ist, so soll andererseits doch die Wiederbenutzung eines alten Kessels, für welchen die, über seine erste Concessionirung sprechenden Papiere nicht beigebracht werden können, nicht allgemein und ohne Weiteres verboten werden, da hierzu eine genügende Veranlassung nicht vorhanden ist.

Es muss hiernach bis auf Weiteres vorbehalten bleiben, in jedem einzelnen Falle, in welchem ein Antrag auf Concessionirung eines alten Kessels ohne Beibringung jener Papiere gestellt wird, durch eine sorgfältige technische Untersuchung des betreffenden Kessels festzustellen, ob derselbe nach Massgabe seiner Constructionsverhältnisse und seiner Blechstärke für die beantragte Dampfspannung noch eine ausreichende Sicherheit gewährt. In jedem solchen Falle ist, sofern das etc. sich nicht schon veranlasst findet, die nachgesuchte Erlaubniss zu versagen, vor Ertheilung der Concession hierher zu berichten.

Berlin, 14. Mai 1866.

$1^m,275$ pro Secunde = 0,605 Meilen pro Stunde. Kohlenverbrauch pro Stunde und indicirte Pferdekraft = 6,23 Pfd. Das Dampfboot hatte im Schlepptau drei Schlepper von zusammen 16,000 Ctr. Belastung. Das erste Drahtseil für den Rhein hat 42^{mm} Durchmesser und kostet 600,000 Thlr. Redner legte eine Probe dieses Seiles vor; es ist ein vorzügliches Fabricat.

Hierauf machte Redner auf die Verwendung von Gussstahl-Drahtseilen beim Bergbau aufmerksam. Bei einer Probe trug

1 Draht No. 14 von 2^{mm} Dicke 1000 Pfd.
1 - - 13 - $2,5^{mm}$ - 1370 -

Die Fabrik garantirt 80 pCt. von dieser Tragfähigkeit.

Dieselbe Fabrik hat nach der Glückhilfgrube bei Waldenburg ein Förderseil geliefert, welches 45^{mm} stark war und bis zum Ablegen 252,864 Treiben à 32 Ctr. nützlicher Förderlast = 4,045,824 Ctr. geförderte Last aushielt. Dadurch betrugen die Seilkosten für 100 Ctr. = 2,97 Pfg., vor dem 16. April 1869 betrugen sie 5 Pfg.

2) Cölner Wasserwerke. Es sind zwei Woolf'sche, doppelt wirkende Maschinen von resp. 82,3 und $88^{cm},9$ Durchmesser und $2^m,826$ Hub für die grossen Cylinder und die Plungerpumpen vorhanden. Jede Maschine hebt pro Minute 8 Cubikmtr. Wasser auf 50^m Höhe bei 9 Hüben. Jeder Cylinder hat zwei Ventilkasten mit je drei Steuerungsventilen und ist mit Dampfmantel versehen. Die Druckpumpe hat 628^{mm} Durchmesser und Glockenventile von 750^{mm} Weite. Der Ventilkörper ist von Gusseisen mit eingelegten schmiedeeisernen Ringen, die Glocke von Rothguss. Der Windkessel hat $1^m,88$ Durchmesser, $5^m,65$ Höhe. Die Hubpumpe hat 810^{mm} Durchmesser, 2^m Hub für den niedrigsten Wasserstand im Brunnen; letzterer hat $6^m,3$ Durchmesser.

Ueber die beiden Maschinen ist ein Laufkabel für 300 Ctr. Last eingebaut. Jede Maschine hat zwei Gallowaykessel von $9^m,42$ Länge, $1^m,88$ Durchmesser mit einem Feuerrohr von 1^m Durchmesser darin 10 Gallowayrohre.

Die Maschinen sind 1870 in der Cölnischen Actien-Maschinenbauanstalt in Bayenthal erbaut. Das Hochreservoir in der Stadt ist von Schmiedeeisen mit massivem Unterbau.

3) Berliner Wasserwerk. Die neue Anlage ist nach Angabe des Civil-Ingenieurs Hawksley von der englischen Firma Simpson & Co. erbaut. Die Maschine ist eine Woolf'sche. Zu ihrem Betriebe sind vier Cornwallkessel mit Gallowayröhren vorhanden von $8^m,5$ Länge, bei $1^m,8$ Durchmesser; das Feuerrohr hat 1^m Durchmesser mit vier Gallowayröhren. Der Durchmesser des Niederdruckcylinders ist $1^m,52$ bei $2^m,44$ Hub, der des Hochdruckcylinders $1^m,0$ bei $1^m,6$ Hub. Die Steuerung erfolgt durch Doppelsitzventile. Die Luftpumpe hat $0^m,76$ Durchmesser, $1^m,2$ Hub; das Schwungrad $7^m,3$ Durchmesser. Die Filterpumpe ist eine einfache Plungerpumpe von $0^m,53$ Durchmesser, $2^m,42$ Hub, saugt $3^m,65$ hoch. Die doppelt wirkende Druckpumpe hat $0^m,76$, die Druckpumpe $1^m,21$ Hub. Die Maschine soll mit ¼ Füllung des kleinen Cylinders, also mit 10facher Expansion arbeiten; die Umdrehungszahl beträgt in maximo 12½ pro Minute. Nach dem Vertrage sollten die Maschinen nicht mehr als 2,7 Pfd. Kohle pro Pferdestärke und Stunde verbrauchen. Versuche ergaben die Leistungen jeder Maschine:

a) wenn das theoretische Wasserquantum genommen wird, pro Maschine 121 Pferdest.; Kohlenverbrauch pro Pferdestärke und Stunde 1,688 Pfd.;

b) wenn das wirkliche Wasserquantum der Berechnung zu Grunde gelegt wird, für jede Maschine rund 116 Pferdest. und pro Pferdestärke und Stunde 1,769 Pfd. Kohlen.

Die älteren eincylindrigen Maschinen verbrauchten pro Pferdestärke und Stunde: 3 Pfd. und 5 Pfd. gegen die Woolf'sche mit 2,33 resp. 2,51 Pfd.

4) Wasserwerk der Stadt Düsseldorf. Es sind zwei eincylindrige, liegende Maschinen mit Corlisssteuerung, variabler Expansion und mit Condensation vorhanden. Der Dampfkolben hat 70^{cm} Durchmesser und $106^{cm},7$ Hub. Die doppelt wirkende Pumpe ist in der Verlängerung der Kolbenstange angebracht, hat 34^{cm} Kolbendurchmesser, ein Schwungrad von $6^m,2$ Durchmesser, 200 Ctr. Gewicht; sie macht im Mittel 16 Umdrehungen, was einer Kolbengeschwindigkeit von $40^m,8$ entspricht; jede Pumpe liefert dann 3 Cubikmeter pro Minute. Für jede Maschine ist ein Fairbairn'scher Kessel von $9^m,4$ Länge und $2^m,2$ Durchmesser mit zwei Feuerrohren von $83^{cm},5$ Durchmesser vorhanden; der Rost ist 2^m lang. Die Dampfspannung beträgt 4½ Atm., das erzeugte Vacuum 68^{cm}. Die Wassersäule ist $58^m,7$ hoch. Für 1 Cubikmeter Wasser, auf diese Höhe gedrückt, werden 1 bis 1,3 Pfd. gute Kohlen verbraucht, pro effective Pferdestärke und Stunde 4,5 bis 6 Pfd.

5) Wasserwerk in Breslau. Es sind zwei Woolf'sche, einfach wirkende Maschinen von F. Wöhlert in Berlin vorhanden. Die Cylinder haben 170^{cm} und resp. 106^{cm} Durchmesser, bei $3^m,45$ und resp. $2^m,3$ Hub. Die Plunger- resp. Hochdruckpumpe hat 125^{cm} Durchmesser bei 213^{cm} Hub. Zum Betriebe der Maschinen sind vier cylindrische Siederkessel eingebaut, deren Oberrohr $1^m,90$ Durchmesser bei $9^m,4$ Länge, deren Unterrohr $1^m,11$ Durchmesser bei $7^m,5$ Länge hat. Das Wasser wird in zwei schmiedeeisernen Wasserreservoire von zusammen 4100 Cubikmeter Inhalt gedrückt; jedes Reservoir ist $6^m,3$ tief, hat $25^m \times 12^m,5$ Seite und ruht auf 16 schmiedeeisernen Fischbauchträgern, mit dem Boden $31^m,4$ über der Sohle des Maschinenhauses.

Contractlich sollen 3 Cubikmeter Wasser mit 2 Pfd. Kohle auf 44^m Höhe geschafft werden. Es werden gegenwärtig pro Pferdestärke und Stunde 3 Pfd. Kohle verbrannt.

Die Anschaffungskosten beider Maschinen mit Pumpen, eisernen Treppen und Fussböden betragen ca. 66,000 Thlr.,

4 Kessel	12,000 -
2 Laufkrahne	6,000 -
	84,000 Thlr.

6) Maschinenfabrik von F. Wöhlert in Berlin. Dieselbe ist durch eine Kesselschmiede von 94^m Länge, 25^m Tiefe vergrössert worden; ein Laufkrahn mit Drahtseilbetrieb dient zum Heben und Transportiren schwerer Maschinentheile. Die Werkstatt ist für den Bau von 200 Locomotiven eingerichtet.

7) Die Maschinenfabrik von C. Hoppe in Berlin ist mit Arbeiten für oberschlesische Werke überhäuft; sie führt grosse Blecharbeiten für Rittinger-Pumpensätze aus.

9) Actiengesellschaft Humboldt, vorm. Sievers & Co. Die Werkstätten sind grossartig erweitert worden; sie führen grosse Bestellungen für Brasilien aus und haben viele Luftcompressions- und Gesteinsbohrmaschinen in Arbeit.

Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein.

Gemeinschaftliche Versammlung des Mannheimer und Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereines vom 4. und 5. August 1872 in Kaiserslautern. — Vorsitzender: Hr. Euler. Schriftführer: Hr. Chateau. Anwesend etwa 100 Mitglieder und 80 Gäste.

Der Vorsitzende hiess die Versammelten herzlich will-

kommen, um so mehr als zwischen der jüngsten gemeinschaftlichen Versammlung zu Neustadt und der heutigen eine an weltgeschichtlichen Ereignissen so reiche Epoche läge. Er bot ein herzliches Willkommen den Regierungsmitgliedern der Pfalz, und insbesondere Sr. Excellenz Hrn. von Braun, welcher die Bestrebungen der Industrie in so hohem Masse zu würdigen wisse, ferner heisse er willkommen das Bergamt der Pfalz und von Saarbrücken, die Mitglieder der Eisenbahn, des Darmstädter Bezirksvereines, das Ausstellungs-Comité, die Vertreter der Stadt Kaiserslautern, alle Gäste und auch die Mitglieder aus Lothringen, welche zum ersten Male heute die Saar überschritten, um hier das Fest zu verherrlichen; das Schönste habe er sich aber bis zuletzt aufgehoben: Er bewillkommne ebenfalls die zu dem Feste sich sehr zahlreich eingefundenen Damen.

Hr. Professor Rhien stattete im Namen des Central-Comités den Dank dafür ab, dass der Verein der Einladung folgend zur Vermehrung der Festlichkeiten der Ausstellung beigetragen hätte.

Da der erste Vortrag des Hrn. Dr. Maron über Industrie-Ausstellungen und ihre veränderte Aufgabe wegen Krankheit des Redners ausfallen musste, so erhielt Hr. Elsaesser das Wort zur Erledigung seines Vortrages über Dampfkrahne und deren Verwendung, insbesondere über eines der neuesten Systeme derselben, welcher ausführlich in dem nächsten Hefte der Zeitschrift Platz finden wird.

Die Versammlung war dem interessanten Vortrage mit Aufmerksamkeit gefolgt. Der Vorsitzende sprach seinen Dank im Namen der Versammlung aus für die so erschöpfende und klar gehaltenen Darstellung, welche ohne vorhergehende wissenschaftliche Definition dennoch ein deutliches Bild des zu behandelnden Themas ergeben.

Hierauf hielt Hr. Dr. Meidinger seinen Vortrag über

Eisfabrication.

Redner erläuterte diesen Vorgang an drei Abbildungen der hierzu nöthigen Apparate und berührte die Wichtigkeit dieser Fabrication für Bierkeller, ferner deren Nutzbarmachung zur Ventilation in Spitälern, zur Krystallisation von Salzen etc. Seines Wissens werden diese Apparate in Deutschland nur in drei Fabriken verfertigt. Aeusserst interessant war dessen Abhandlung über Wärme- und Kälteerzeugung auf chemischem oder mechanischem Wege. Während die englischen und französischen Eisfabricationsmaschinen die ältesten, ist es abermals der deutsche Geist, welcher auch hier die grössten Verbesserungen angebracht. Während die englische Maschine hauptsächlich sich des Aethers bedient, welcher an und für sich gefährlich zu handhaben ist, wird in der französischen Maschine die Kälte durch Anwendung von Ammoniak erzielt, welcher aber die Maschine dermassen angreift, dass solche nach 3 bis 4 Jahren fast unbrauchbar wird. Dem entgegen beruht die deutsche Maschine, erfunden von Windhausen in Braunschweig, auf dem Princip comprimirter und expandirter Luft.

Nachdem der Vorsitzende auch Hrn. Dr. Meidinger für seinen gediegenen Vortrag gedankt, erhob sich Hr. von Braun und dankte für die an die Herren Regierungsmitglieder ergangene Einladung. Der Vorsitzende habe bei Eröffnung der Sitzung der grossen weltgeschichtlichen Ereignisse gedacht, auch er erlaube sich daran zu erinnern, dass es heute gerade zwei Jahre seien, dass der erste Sieg über den damaligen Feind errungen worden. „Die Eintracht, die zwischen allen Stämmen unseres Vaterlandes herrschte, hat diesen Erfolg erzielt. Und so hoffe ich, dass auch die verehrten Anwesenden stets in Eintracht bleiben und wirken werden und, dass wir in Eintracht erstarkt noch oft das Vergnügen haben werden, zusammen solchen lehrreichen Vorträgen beizuwohnen."

Der Vorsitzende brachte nun ein feuriges Hoch auf die königl. Regierung und Hrn. v. Braun aus, als eifrigen Förderer und Beschützer der Pfälzer Industrie.

Nachdem nun die Versammlung geschlossen, begaben sich die Anwesenden in das Ausstellungsgebäude. Dort nahm die Besichtigung ungefähr drei Stunden in Anspruch, und konnte dies natürlich bei dem grossen Gedränge nur sehr flüchtig geschehen, so dass wol die meisten Mitglieder an einem ruhigeren Tage zu genauerem Studium wiederkehren dürften. Einstimmig aber war das Urtheil über die geschmackvolle Anordnung und den reichen Inhalt der Ausstellung.

Nach 3 Uhr begab sich die ganze Gesellschaft zum reichhaltigen Festessen in den Gasthof zum Schwan. Die Reihe der Toaste eröffnete der Vorsitzende mit einem Hoch auf den deutschen Kaiser, dessen Heldenthaten er mit den Thaten der Griechen und Römer verglich, und auf den Pfalzgrafen und König von Bayern, der zuerst das grosse Wort von Kaiser und Reich gesprochen und sich dadurch die Liebe und Verehrung ganz Deutschlands erworben.

Hr. Schiele aus Frankfurt brachte den Lothringer Mitgliedern ein Hoch, Hr. Schulze aus Mainz dem Verein, worauf der Vorsitzende wieder mit einem Hoch auf die anwesenden Gäste erwiederte. Hr. Selbach brachte der Stadt Kaiserslautern ein Hoch, in das die Versammlung anerkennend einstimmte. Es folgten noche manche heitere Anreden, bis man um 7 Uhr zu dem programmmässigen Militairconcert aufbrach.

Am Montag, Punkt 9 Uhr, fand sich eine etwa 60 Herren und Damen zählende Versammlung bei der Kammgarnspinnerei ein, woselbst Hr. Director Schön in liebenswürdiger Weise die Führung durch die interessanten und grossartigen Räume der Fabrik übernahm.

Von da begab sich die Gesellschaft nach dem v. Gienanth'schen Bessemerstahlwerk, wurde aber im Vorbeigehen an dem Jänisch'schen Bierkeller durch ein Frühstück und frisches Felsenkellerbier überrascht, das Hr. Schön der Gesellschaft darbot. Hr. Werner aus Darmstadt stattete Hrn. Schön den Dank der Versammlung mit einem Hoch auf ihn ab, dem der Vorsitzende ein solches auf die Fabrik anschloss.

Nach kurzer Rast wurde der Gang nach dem Stahlwerk fortgesetzt, woselbst man gerade rechtzeitig zu einem Bessemerguss eintraf, was, den meisten Anwesenden neu, auf's Höchste interessirte.

Nachdem auch Hrn. Baron v. Gienanth der Dank der Versammlung ausgesprochen, ging die Gesellschaft auseinander vollkommen befriedigt und an einer schönen Erinnerung reicher.

Pommerscher Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 285.)

General-Versammlung vom 21. März 1872 in Stettin. — Vorsitzender: Hr. Dresel. Schriftführer: Hr. Gollnow.

Auf den von Hrn. Diessner Namens der Prüfungscommission erstatteten Bericht wurde von der Versammlung Decharge für die Cassenführung des Vorjahres ertheilt und darauf die Wahl des Vorstandes für das laufende Jahr vorgenommen.

Gelegentlich der Vorlage der von dem Verbande deutscher Architekten- und Ingenieurvereine vorgeschlagenen ab-

gekürzten Bezeichnung der metrischen Masse und Gewichte erklärte man sich mit der auf diese Vorschläge ergangenen Antwort des Directors vom 18. Januar d. J. überall einverstanden, glaubte auch, in Uebereinstimmung mit dem vom Reichskanzleramte unterm 18. Januar d. J. an den Vorstand des Verbandes ergangenen Bescheide, lediglich der Praxis überlassen zu müssen, die Vorzüge der einen oder anderen Bezeichnungsweise zu prüfen und darauf hin eine Uebereinstimmung so viel als möglich anzustreben. Eine absolute Uebereinstimmung werde niemals zu erreichen sein, doch könne es hierauf auch nicht ankommen, da Unzuträglichkeiten hieraus ebensowenig entstehen würden, wie aus den bisherigen sehr abweichenden Schriftzeichen für Geld, Mass und Gewicht, wenn diese überhaupt nur leserlich geschrieben waren oder aus dem Zusammenhange lesbar hervorgingen. —

Es wurde wiederholt in eine Discussion über die von dem Bezirksverein an der Lenne angeregte Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines eingetreten, wobei die eingegangenen Berichte und Protokolle anderer Bezirksvereine, welche diesen Gegenstand berühren, verlesen wurden. Die Versammlung trat den Ausführungen derselben im Allgemeinen bei und bestätigte ihren Beschluss vom 21. December v. J. (S. 286 d. Bds.).

Hr. Dr. Heintz regte ferner eine Besprechung über die

Gründung von Reisestipendien

an, welche den Zweck haben sollen, die Technik des Auslandes zu erforschen, und motivirte seinen Antrag in folgender Weise:

Es ist bekannt, dass für die Forschungen der Alterthumskunde, Kunstgeschichte und so mancher anderen Wissenschaften zahlreiche und nicht unerhebliche Reisestipendien bestehen. Das Gebiet praktischer Geistesthätigkeit, die technische Wissenschaft hat sich in dieser Hinsicht einer weit geringeren Aufmerksamkeit von Seiten des Staates zu erfreuen gehabt. Dass die heimische Technik aus dem Augenschein, aus der persönlichen Besichtigung ausländischer Industrie fortdauernd Vortheile ziehen kann, scheint mir keines Beweises zu bedürfen. Trotzdem ist in speciellen Fällen der Einzelne nicht immer in der Lage, zur Erforschung beispielsweise irgend einer Fabricationsmethode weitere Reisen zu unternehmen. Da fehlt es an Zeit, Mitteln, zuweilen wol auch den erforderlichen Sprachkenntnissen. Dagegen liesse sich wol, sei es jährlich, sei es in anderen Terminen, eine geeignete, vielseitigst befähigte Persönlichkeit finden, die zur Beantwortung einer ganzen Reihe von technischen Fragen, auf Kosten einer geschlossenen und hinreichend dabei interessirten Gesellschaft eine grössere Reise zu unternehmen hätte. Die auf diesem Wege gesammelten Erfahrungen würden die Betheiligten wol als ihr discretes geistiges Eigenthum betrachten. Weiter detaillirte Vorschläge mögen noch unterbleiben. Sollte die vorläufige Anregung dieser Idee im Vereine deutscher Ingenieure vielleicht nicht ganz ohne Anklang bleiben, so würde ihre einstige Verwirklichung unsere Kenntnisse der ausländischen Technik, der überseeischen Gewerbe in exacter und zuverlässiger, in reichhaltiger und nutzenbringender Weise bereichern. Wenn indessen der Verein es ablehnt, ein solches Unternehmen selbst zu gründen, oder unter seinen Mitgliedern die Betheiligung daran zu vermitteln und anzuregen, so dürfte derselbe dennoch wol die Stiftung eines derartigen Reisestipendiums bei dem bezüglichen Ministerium oder der hohen Bundesregierung mit einigem Erfolge befürworten.

Die Versammlung war hierbei überwiegend der Ansicht, dass die Gründung eines solchen Fonds innerhalb des Vereines deutscher Ingenieure nicht mit den in den Statuten ausgesprochenen Zwecken übereinstimme; es gebe die Verwaltung und Verwendung dieses Fonds zu denselben Bedenken Veranlassung, welche schon gegen die Bildung eines Unterstützungsvereines zur Geltung gebracht sind. Nicht allein die Personenfrage, sondern auch die Sachfrage, bei welcher es sich stets um specifische Interessen handle, werde bei der Organisation des Vereines jedesmal schwer zu lösen sein; der Verein müsse sich in seinen auf das Allgemeine des Ingenieurwesens gerichteten Bestrebungen die Spontaneität wahren, so dass es ihm unbenommen sei, in gegebenen Fällen für besondere Zwecke die nöthigen Mittel zu gewähren, ohne aber in seinen Entschliessungen gebunden zu sein; angemessener sei es, die Erforschung der ausländischen Technik zuvörderst der technischen Industrie zu überlassen, welche den unmittelbaren Nutzen davon habe und auch über die dazu erforderlichen Mittel verfüge, sodann müsse es vorzugsweise denjenigen Zweigvereinen, welche besonderen Zweigen der Technik gewidmet sind, anheimgestellt werden, die vorliegende Frage aufzunehmen, und endlich sei zu erwähnen, dass aus Staatsfonds sehr häufig bedeutende Geldmittel für den genannten Zweck aufgewendet seien und angenommen werden könne, dass dieses auch ferner geschehe. —

Nach Hrn. Seydell's Mittheilung soll bei einem auf den Werften von Waltjen in Bremen für den Torpedodienst zu erbauenden Fahrzeuge der Wasserprall zur Anwendung kommen; Redner, welcher die Anwendung dieses Bewegungssystems befürwortet und um die Einführung desselben vielfach bemüht gewesen ist, hat den Auftrag erhalten, die Constructionsrisse dafür anzufertigen.

Sitzung vom 25. April 1872. — Vorsitzender: Hr. Dresel. Schriftführer: Hr. Schmitt.

Hr. Haack hielt unter Vorlegung von Zeichnungen und Modellen einen Vortrag über die auf den Werften der Gesellschaft Vulcan hierselbst im Bau begriffene Panzerfregatte „Borussia“, welchem Hr. Burchard einige Daten über Construction und Dimensionen der dazu gehörigen Maschinen anschloss.

Ein Auszug aus diesem Vortrage wird später durch die Zeitschrift des Vereines zur Mittheilung gelangen.

Das Circular etc. des Cölnischen Bezirksvereines, die Patentfrage betreffend, wurde Hrn. Dr. Siermann übergeben, welcher es übernahm, in der nächsten Versammlung hierüber Vortrag zu halten.

Berichtigungen zu Heft 8.

Seite 481 ist der Name des Verfassers Manck zu lesen.
- 523 in Zeile 1 der Tabelle lies: wirksamen Sauerstoffes statt: wirklichen.

Gedruckt bei A. W. Schade (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ZEITSCHRIFT

DES

VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. **Band XVI. Heft 10.** **Octoberheft.**

Abhandlungen.

Ueber die bei der Stettiner Maschinenbau-Actiengesellschaft „Vulcan" in Bredow bei Stettin im Bau begriffene Panzerfregatte „Borussia".

Vom Schiffbaumeister **C. Haack.**

(Vorgetragen in der Sitzung des pommerschen Bezirksvereines vom 25. April 1872.)

(Hierzu Tafel XXI.)

In der Construction der heutigen grossen Kriegsschiffe, der sogenannten Panzerschiffe, sind seit der Einführung derselben durch die Franzosen während des russischen Krieges, 1854, grossartige Fortschritte gemacht. Die damaligen schwimmenden, gepanzerten Batterien waren hölzerne Schiffe, deren Seitenwände vom Deck bis etwa $1^{m},_{25}$ (4 Fuss) unter der Wasserlinie mit 105^{mm} (4 Zoll) gewalzten Eisenplatten belegt waren, mit Hochdruck-Dampfmaschinen von 150 bis 200 Pferdestärken.

Wenige Jahre später bauten die Engländer die schwimmende Batterie „Trusty", ebenfalls ein hölzernes gepanzertes Schiff mit gepanzerten Drehthürmen von der Form abgestumpfter Kegel für die Geschütze. Es zeigten sich hierin schon gleich bei Entstehung der Panzerschiffe die beiden Hauptabtheilungen derselben, in welche sie sich nach Art der Aufstellung ihrer Geschütze theilen lassen, die Batterie- oder Kasemattschiffe und die Thurmschiffe.

Das erste gepanzerte wirkliche Seeschiff war die französische Fregatte „La Gloire" (Bd. X, S. 117 d. Z.), Batterieschiff, aus Holz gebaut und gepanzert, ihm folgte die englische eiserne Panzerfregatte „Warrior" von 6038 Tons, welche 1861 vom Stapel gelassen wurde und einen 118^{mm} ($4\frac{1}{2}$ Zoll) Panzer mit 470^{mm} (18 Zoll) Teakunterlage auf eine Länge von $66^{m},_{9}$ (213 Fuss) erhielt, während das Vorder- und Hinterende vollständig ungeschützt waren. Aehnlich wurden die englischen Schiffe „Black Prince", „Defence" und „Resistance" gebaut, während die Franzosen ihre ersten Panzerschiffe bis zu einer gewissen Tiefe unter Wasser vollständig mit Panzerplatten belegten.

In England wurden darauf die Schiffe „Hector" und „Valiant" gebaut, welche vor und hinter der Batterie, wo sie wie der „Warrior" gepanzert waren, noch vom Batteriedeck bis zum Oberdeck durch Panzerplatten geschützt wurden; jedoch gestattet bei ihnen die Partie zwischen „Wind und Wasser" vorn und hinten den Geschossen freien Eintritt, welchem Fehler man durch kleine wasserdichte Abtheilungen innerhalb der Schiffe abzuhelfen suchte. Dieser Methode der Panzerung folgte beim „Minotaur", „Northumberland" und „Aigincourt" die vollständige Panzerung der Seitenwände bis zu etwa $1^{m},_{88}$ (6 Fuss) unter der Wasserlinie mit 143^{mm} ($5\frac{1}{2}$ Zoll) Panzerplatten und 260^{mm} (10 Zoll) Teakunterlage, worauf „Achilles" mit langer gepanzerter Batterie und breitem Gürtelpanzer für Vor- und Hinterende folgte. Das Princip der Gürtelpanzerung ist in der Hauptsache bei allen späteren englischen Kriegsschiffen mit gepanzerter Kasematte beibehalten, nur ist man bestrebt gewesen, grössere Panzerstärken anzuwenden, weil die inzwischen construirten schweren Geschütze die bisherigen Panzer fast illusorisch machten; auch sind die Batterieschiffe der deutschen Reichsmarine „König Wilhelm", „Kronprinz" und „Friedrich Carl" in ähnlicher Weise gepanzert.

Die Fig. 4 bis 12, Taf. XXI, zeigen die Panzerung verschiedener englischer Panzerschiffe, sowie des „König Wilhelm" und der „Borussia".

Zugleich mit den Batterieschiffen bauten die drei grossen Seemächte England, Frankreich und Amerika Schiffe, deren Geschütze in drehbaren oder in festen gepanzerten Thürmen aufgestellt wurden, und waren es bekanntlich die sogenannten Monitors, welche im amerikanischen Bürgerkriege so vielfach in Action traten

und den Nutzen solcher Schiffe bei Vertheidigung der Küsten, Angriffen von Landbefestigungen u. s. w. ersichtlich machten. In England wurde die Idee der Thurmschiffe vom Capitain Cowper Coles, Erfinder einer bestimmten Art von Panzerthürmen, verfochten und das hölzerne Schiff „Royal Sovereign", ursprünglich als Linienschiff in Bau genommen, mit vier Drehthürmen ausgerüstet. Gegner der Thurmschiffe war der frühere Chefconstructeur der englischen Marine, Reed, da er dieselben hauptsächlich für ungeeignet zu Seeschiffen ansah; die englische Admiralität jedoch liess 1866 zwei grosse Thurmschiffe in Angriff nehmen, von denen das eine der „Monarch" auf der königl. Werft in Chatham nach den unter Leitung des damaligen Controllers of the Navy, Sir Spencer Robinson, von Reed angefertigten Plänen, das andere auf der Werft von Laird & Co. in Birkenhead ganz nach der Construction des Capitain Cowper Coles gebaut wurde, und erhielt letzteres den Namen „Captain".

Das unglückliche Ende des „Captain" am 7. September 1870 ist in den Zeitungen vielfach besprochen, und ist nach Ausspruch des Court Martial ein grosser Constructionsfehler, nach welchem das Schiff seinen ursprünglich festgestellten Tiefgang um $0^m{,}62$ (2 Fuss) überschritten hat und bei Prüfung der Stabilität desselben zwar eine verhältmässig grosse Anfangsstabilität gezeigt hat, die jedoch nach Eintauchen des niedrig liegenden Oberdeckes schnell abnehmen musste, Schuld an dem Kentern. Der „Monarch" hat bei allen seinen Proben äusserst günstige Resultate ergeben; er ist nach den Ansichten englicher Autoritäten eines der besten Schiffe der englischen Marine. Barnaby, Präsident des jetzigen Constructionsbüreau der englischen Admiralität, hat nachstehende Formel als Mass der Leistungen verschiedener Panzerschiffe aufgestellt und danach untenstehende Zahlen berechnet. In

$$\frac{A \cdot G \cdot H \cdot S^2}{L \cdot 100}$$

bedeutet A das Gewicht des Panzers pro Ton, G das Gewicht der durch Panzer gedeckten Geschütze und Munition, H die Höhe der Pfortensohle der Batterie über der geladenen Wasserlinie, S die Geschwindigkeit in Knoten auf der gemessenen Meile, L die Länge des Schiffes, und hiernach ergiebt sich:

Schiffe:	Mass der Gefechtstüchtigkeit:
Monarch	149,8
Hercules	113,4
Captain	83,3
Vanguard	83,0
Minotaur	61,1
Warrior	44,5
Defence	10,9.

Es zeigt sich hiernach eine grosse Ueberlegenheit des „Monarch" den anderen Schiffen gegenüber, und hat dies wol die kaiserl. Admiralität mit veranlasst, in den Schiffen „Grosser Kurfürst", „Friedrich der Grosse" und „Borussia" drei gleiche, dem „Monarch" ähnliche, in Bau zu nehmen; die beiden erstgenannten wurden den kaiserl. Werften in Wilhelmshaven und Kiel, die „Borussia" im Juni v. J. der hiesigen Maschinenenbau-Actiengesellschaft Vulcan zum Bau übergeben.

Es ist wol natürlich, dass bei Uebernahme eines so grossartigen Baues, wie der der „Borussia", seitens der Direction der Gesellschaft Vulcan Mancherlei zu bedenken war; das in Rede stehende Schiff ist fünfmal so gross an Tonnengehalt, wie das grösste bis dahin von der Gesellschaft gebaute, nnd mussten deshalb eine neue Helling, die das enorme Gewicht tragen konnte und zugleich auf ein günstiges Ablaufen des Schiffes construirt war, sowie eine neue Werkstelle für den Schiffbau mit den nöthigen Glühöfen und Werkzeugmaschinen, da die vorhandenen den grossen Dimensionen des zu verwendenden Materiales nicht entsprachen, angelegt werden.

Ferner konnte wegen der geringen Wassertiefe der Oder die Panzerung des Schiffes in Stettin nicht mit übernommen werden, so dass das Schiff, wenn es von der Werft des Vulcan nach Swinemünde gebracht, nur etwa $4^m{,}71$ (15 Fuss) Tiefgang haben wird, bei welchem Tiefgang die Ueberführung möglich ist.

Die kaiserl. Admiralität beschloss deshalb, die Panzerung in Kiel auf dem eigenen Werfte vornehmen zu lassen, so dass dem Vulcan nur der Schiffskörper mit den beiden Thürmen, die Einrichtung im Inneren, als: Cajüten, Pulver- und Granatkammern, Räume für die Besatzung, Lazarethe, Badeeinrichtungen etc., die Teakholz-Unterlagen unter den Panzerplatten der Seiten und der Thürme, sowie die eisernen Untermasten und die Maschinen zur Ausführung übertragen wurden.

Die Constructions- und Einrichtungszeichnungen, sowie die Bauvorschriften zum Bau der „Borussia", sind von der kaiserl. Admiralität in Berlin entworfen, nnd versprechen dieselben bei einer wirklich schönen Form des Schiffsbodens ein solides und dem Zweck entsprechendes Kriegsfahrzeug; auch sind drei solcher Schiffe nach demselben Muster gebaut, von ganz besonderer Bedeutung für die Ausbildung der Besatzungen, für welche jedes neue, anders eingerichtete Schiff auch neue Uebungen erfordert, zu denen bei einer eintretenden Mobilmachung schwerlich immer die Zeit vorhanden sein wird.

Sollten deshalb wirklich die drei Schiffe nicht in allen Theilen das Beste leisten, so werden sie doch von der auf einem derselben ausgebildeten Besatzung leichter bedient werden können, und wird auch das Manöver mit denselben einfacher sein, als wenn jedes nach einem besonderen Systeme, wie die Schiffe der englischen Marine, gebaut wäre, so dass sie gerade hierdurch bei einem etwa vorkommenden Seekriege besonders gute Dienste leisten werden.

Die „Borussia" wird ein Panzerthurmschiff für den Kampf auf hoher See bestimmt, erhält zwischen den Perpendikeln eine Länge von $94^m{,}05$ (298 Fuss 2 Zoll), grösste Länge $96^m{,}98$ (309 Fuss) bei $16^m{,}32$ (52 Fuss) Breite und $10^m{,}93$ ($34\frac{1}{4}$ Fuss) Tiefe vom Oberdeck bis auf den Kiel. Das Deplacement des Schiffes wird voll-

ständig armirt und ausgerüstet 6603 cb^{m} (213,600 Cubikfuss) Seewasser gleich einem Gewichte von 6663 Tonnen à 20 Ctr. betragen. Der Tiefgang des Schiffes im seefertigen Zustande ist auf 7^{m},22 (23 Fuss) im Mittel festgestellt. In der Mitte schliesst, wie Fig. 1 zeigt, eine gepanzerte Kasematte *A* die beiden Thürme, welche 1^{m},88 (6 Fuss) über dem Oberdeck vorstehen, ein; diese Kasematte ist durch gepanzerte Querschotten *a*, *a* (Querwände) von dem vorderen und hinteren Theil des Schiffes getrennt, welche letztere beiden nur zwischen Wind und Wasser durch einen Panzergürtel, der von etwa 1^{m},88 (6 Fuss) unter Wasser bis zum Batteriedeck reicht, geschützt sind. Das Oberdeck wird nur in der Mitte über den Thürmen mit einer leichten Platform *b* zur Aufnahme des Kartenhauses, eines Steuerrades als Commandobrücke dienend und mit einer erhöhten Back *c*, in welcher ein Geschütz aufgestellt wird, versehen, im Uebrigen wird das Deck ganz glatt, um den Geschützen in den Thürmen einen möglichst grossen bestrichenen Raum zu lassen. Das leichte Schanzkleid zum Schutz der Besatzung wird bis auf kurze Stücke vorn und hinten zum Herunterklappen eingerichtet, ebenfalls um den Geschossen der Thürme, welche dicht über das Oberdeck hinweggehen, nicht hinderlich zu sein.

Die Thürme B_1 B_1 deren Pfortensohle 4^{m},1 (13 Fuss) über der Wasserlinie liegt, werden jeder mit zwei 26^{cm} Schiffsgeschützen neuester Construction armirt, sie werden entweder durch eigene Dampfmaschinen, die im Zwischendeck liegen, oder durch Handbetrieb gedreht. Ausser den vier Geschützen in beiden Thürmen wird je ein 17^{cm} Geschütz in der Back und am Heck aufgestellt.

Zwischen beiden Thürmen liegt der Schornstein *C*, welcher also durch dieselben und die Panzerwände der Kasematte bis zur Höhe der Thürme gegen feindliche Geschosse gesichert ist.

Der mittlere Theil des unter dem Oberdeck liegenden Batteriedeckes *E* bildet die gepanzerte Kasematte 27^{m},6 (88 Fuss) lang, von welcher die durch das Oberdeck hindurchgehenden Thürme nebst deren Bewegungsmechanismen, dem Rauchfang der Kessel und dem Schornstein den grösseren Raum einnehmen. Ausserdem befinden sich in derselben ein zweites Steuerrad zum Gebrauch im Gefecht, die Oeffnungen zur Ausgabe der Munition aus den unteren Räumen und die Küche für Offiziere und Mannschaften.

Hinter der Kasematte werden die Kajüten für den Commandanten, die Offiziere und Cadetten nebst den zugehörigen Messräumen, Pantrys, Badekammern und Closets, vor der Kasematte wird der ganze Raum zur Aufnahme der Mannschaften, zum Bedienen der Gangspille für die Anker etc. eingerichtet.

Von dem Zwischendeck *H* wird die Mitte durch den Kesselrauchfang und einen Theil der Kohlenräume absorbirt, vorn und hinten werden Vorrathsräume, Kleiderregale etc. abgetheilt.

Den grössten Theil des Raumes unter dem Zwischendeck beanspruchen die Maschinen *K*, Kessel und Kohlenvorrath *L*, die Abtheilungen für den letzteren laufen parallel mit der Mittellinie des Schiffes, werden vollständig wasserdicht gemacht und mit wasserdicht verschliessbaren Thüren versehen, so dass sie zugleich einen wesentlichen Schutz der Maschine gegen etwa unter dem Panzer eindringende Geschosse bilden. Ganz von Kohlenräumen umgeben sind die Pulver- und Granatkammern *M*, *M* vor und hinter dem Kesselraum angeordnet, sie erhalten ebenfalls wasserdichte eiserne Wände, welche innen mit Teakholz bekleidet werden, und können nöthigenfalls unter Wasser gesetzt werden, ohne die darin befindliche Munition unbrauchbar zu machen. Der übrige Raum unter dem Zwischendeck, der vor und hinter dem Maschinen- und Kesselraum noch durch eine parallel zu dem obigen liegende Platform der Höhe nach getheilt wird, dient zur Aufnahme des Tunnels *N* für die Schraubenwelle, des Proviants, der Schiffsvorräthe, als Ketten, Tauwerk und des Trinkwassers, welches in eisernen Tanks mitgeführt wird.

Bei Feststellung der Verbände zur „Borussia" ist seitens der kaiserl. Admiralität die allgemeine Aufgabe, möglichst grosse Widerstandsfähigkeit bei möglichst kleinem Eigengewicht des Schiffskörpers, der dabei durch Eintheilung seines inneren Raumes in recht viele kleine wasserdichte Abtheilungen grosse Sicherheit gegen die Gefahr des Sinkens bietet, zu erzielen, gestellt, und wurde deshalb zunächst eine im Schiffbau sonst ungewöhnliche Festigkeit des zu verwendenden Materiales verlangt. Für die Platten sind der Qualität nach zwei Classen aufgestellt, von denen die sogenannte erste Qualität für alle Hauptverbandtheile, als: Kiel, Längsspanten, Aussenhaut, Deckbeplattung, die zweite Qualität für die Querspanten, Wallgang, Kohlen- und Querschotten zur Verwendung kommt. Von je 100 Ctr. Platten wird eine Probeplatte ausgewählt, aus dieser Probestücke entnommen, die demnächst auf absolute Festigkeit und auf Biegsamkeit längs und quer der Faser im kalten und rothwarmen Zustande geprüft werden. Um die absolute Festigkeit zu prüfen, werden die Probestücke auf einer vom Vulcan gebauten Probirmaschine zerrissen, und die Kraft, die hierzu nöthig war, sowie die während der Zugprobe erzielte Ausdehnung des Probestückes möglichst genau festgestellt. Diese müssen mindestens

bei Platten 1. Qualität:
Längsfaser 70 Pfd. pro □^{mm} bei 7 pCt. Ausdehnung,
Querfaser 57 - - - - 5 - -

bei Platten 2. Qualität:
Längsfaser 63 Pfd. pro □^{mm} bei 5 pCt. Ausdehnung,
Querfaser 55 - - - - 3 - -

betragen. Für die Biegeproben werden die hergerichteten Plattenstücke über die abgerundete Kante einer Richtplatte mit leichten Hammerschlägen bis zu bestimmten Winkeln kalt und rothwarm gebogen, welche Winkel für die verschiedenen Plattenstärken und Qualitäten verschieden sind, und dürfen sich dabei keine Brüche in dem Material zeigen.

Für die Winkel- und Façoneisen ist nur eine Qualität bestimmt, welche beim Zerreissen längs der Faser

70 Pfd. pro Quadratmillimeter aushalten und dabei eine Ausdehnung von 7 pCt. zeigen muss. Die mit diesen Eisensorten vorzunehmenden Schmiedeproben sind aus den beistehenden Holzschnittskizzen Fig. 1 und 2 zu ersehen, welche zeigen, dass bei Anfertigung der Winkeleisen u. s. w. grosse Sorgfalt nothwendig ist, um solche Proben damit fehlerfrei machen zu können.

Fig. 1

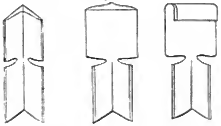
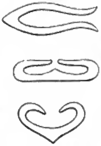


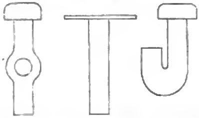
Fig. 2



Die Steinhauser Hütte, welche für die „Borussia", sowie auch für die in Kiel und Wilhelmshaven im Bau befindlichen Schiffe sämmtliche Winkeleisen liefert, hat sich mit gutem Erfolge bemüht, die Bedingungen, welche für dieselben gestellt sind, zu erfüllen, was um so mehr anzuerkennen ist, als die Profile und Längendimensionen der genannten Eisen vielfach ganz ungewöhnlich sind.

Die zur Verwendung kommenden Niete, sowie das Nieteisen, werden durch Schmieden und Biegen in ihrer Qualität geprüft, wobei hauptsächlich auf Zähigkeit des Eisens gesehen wird. Beistehender Holzschnitt Fig. 3 giebt eine Skizze der Probe.

Fig. 3



Nach dem Wunsche der kaiserl. Admiralität sollten alle Materialien zum Bau der „Borussia", so weit irgend möglich, aus dem Inlande bezogen werden, was auch bei dem grössten Theil der Platten, dem Winkel- und dem Balkeneisen, erzielt wurde.

Die meisten Platten sehr guter Qualität in Längen von 5^m (16 Fuss) bei $1^m,_{25}$ (4 Fuss) Breite liefert die Dillinger Hütte; die Winkeleisen, wie schon gesagt, die Steinhauser Hütte; das Balkeneisen, in Form von **T**- und **I**-Trägern, die Burbacher Hütte.

Die beiden Steven konnten jedoch bei dem grossen Gewicht der Schmiedestücke und der dabei nothwendigen eigenthümlichen Form von keinem Werke des Inlandes ausgeführt werden, und wurde deren Anfertigung deshalb den Thames Iron & Ship building works in London übertragen, wo auch die Steven der beiden anderen Schiffe gemacht werden. Dieselben werden vollständig fertig bearbeitet geliefert; der Vorsteven mit dem Sporn in zwei Stücken, die durch ein Lasch verbunden werden, wird ca. 360 Ctr. wiegen, der Hintersteven, der mit dem Rudersteven zusammengeschweisst einen grossen Rahmen bildet, wird etwa 600 Ctr. Gewicht haben.

Es ist schon vorhin gesagt, dass die Anordnung der Verbandtheile der „Borussia" derselben eine grosse Festigkeit bei möglichst geringem Eigengewicht des Schiffskörpers geben soll. Zu diesem Behufe ist bei Construction des Bodens und der Spanten das in der englischen Marine unter dem Namen Bracket system of framing bekannte System mit wasserdichtem doppeltem Boden angewendet werden.

Dies System besteht in der Anwendung starker Längsverbände (Längsspanten), welche miteinander in Stelle der sonst quer durchlaufenden Querspanten durch kurze Winkeleisen mit Stützplatten (brackets) verbunden werden. Aus Längsspanten mit nur verhältnissmässig wenigen Querspanten wurde der „Great Eastern" gebaut; das erste Schiff nach dem Bracket system ausgeführt ist die englische Panzerfregatte „Bellerophon".

Der Kiel *a*, Fig. 3, besteht aus zwei auf einander genieteten horizontalen Platten, auf deren Mitte eine verticale Platte $1^m,_{203}$ (3 Fuss 10 Zoll) hoch mittelst zweier starker Winkeleisen befestigt ist und welche bis auf die beiden Steven reicht, mit denen die sämmtlichen, den Kiel bildenden Platten durch Schrauben und Niete verbunden werden.

In gleicher Richtung mit dem Kiel, jedoch sich demselben vorn und hinten nähernd, wie es die Form des Schiffes gebietet, laufen vier Längsspanten *b*, *c*, *d* und *e*, welche meist vertical auf der Aussenhaut stehen und in der Breite vom Kiel aus bis auf die des vierten Längsspant (785^{mm} oder 30 Zoll) allmälig abnehmen. Diese Längsspanten sind aus Platten und Winkeleisen gebildet und an entsprechenden Stellen durch grosse ovale Löcher erleichtert.

Die Querspanten, vom Kiel bis zum vierten Längsspant in Entfernungen von $1^m,_{25}$ (4 Fuss) von einander, werden aus kurzen, nur von Längsspant zu Längsspant reichenden Winkeleisen, die theils durch volle Platten, theils durch Stützplatten und kurze Winkeleisen mit den Längsspanten verbunden werden, gebildet. Die Platten haben die Höhe der resp. Längsspanten, und werden die jedes Querspantes an der Oberkante mittelst eines durch sämmtliche Längsspanten und den Kiel von Seite zu Seite reichenden Winkeleisens verbunden.

Auf die Längs- und Querspanten wird aussen die Aussenhaut, innen auf eine Länge von $56^m,_6$ (180 Fuss) mittschiffs der doppelte Boden aufgenietet, und da von den oben angeführten Querspanten ausser den beiden, den doppelten Boden vorn und hinten begrenzenden, noch neun mit vollen Platten versehene vollständig wasserdicht gemacht werden, so entstehen daraus der Länge nach zehn Abtheilungen, welche noch durch den verticalen Kiel getheilt werden, also nach vorn und hinten durch ein vollständig wasserdichtes Querspant, nach oben durch die inneren Bodenplatten, nach unten durch die

Aussenhaut und seitlich durch die verticale Kielplatte und das vierte Längsspant begrenzt werden.

Es ersieht sich leicht, dass diese Räume von ganz besonderem Nutzen bei Beschädigung der Aussenhautplatten durch etwaiges Aufstossen des Schiffes auf Steine und dergl. sind, da nur in diejenigen der 20 Abtheilungen, deren Aussenbeplattung etwa durchlöchert ist, das Wasser eindringen und sie füllen kann, wodurch der Tiefgang des Schiffes nur um ein Geringes vermehrt wird, weil das Gewicht des etwa eingedrungenen Wassers im Verhältniss zum Gesammtdeplacement nur klein ist.

Aus jeder einzelnen wasserdichten Abtheilung werden Saugerohre zu den Pumpen geführt.

Vor und hinter dem doppelten Boden werden ähnliche wasserdichte Abtheilungen durch die Spanten gebildet, so dass auch die äussersten Enden möglichst gegen das Eindringen grosser Wassermassen gesichert sind. Ueber dem vierten Längsspant stehen die Querspanten nur $0^m,62$ (2 Fuss) von einander entfernt, und bestehen von genanntem Längsspant bis zum Panzerträger *f*, einem, den Längsspanten ähnlich, aus Platten und Winkeleisen zusammengesetzten, von vorn bis hinten durchlaufenden Verbandtheile aus kurzen äusseren Winkeleisen, welche vom vierten Längsspant bis zum Panzerträger reichen, unter letzterem umgebogen sind, und aus Platten, deren Breite durch den Verlauf der unteren Spanten, sowie durch die Breite des Panzerträgers bedingt ist. Die Querspanten *g*, *g* über dem Panzerträger, welche um die Stärke des Panzers *h* incl. Teakunterlage nach innen zurückspringen, bestehen aus starken $250 \times 88 \times 11^{mm}$ Winkeleisen, welche an der Aussenkante zur Befestigung der Aussenhaut hinter dem Panzer mit zwei Winkeleisen garnirt sind und an der Innenkante der Querspantplatten über dem vierten Längsspant befestigt werden. Diese Spanten hinter dem Panzer reichen (Fig. 1 und 3) in der Mittte des Schiffes, im Bereich der gepanzerten Kasematte bis zum Oberdeck *D*, vor nnd hinter der Kasematte jedoch nur bis zum Batteriedeck *E*, der Höhe des Panzergürtels für die Enden des Schiffes. Die Verlängerungen der Spanten, vor und hinter der Kasematte bis zum Oberdeck, werden aus leichten Winkeleisen gebildet, wie überhaupt diese Theile des Schiffes über dem Batteriedeck nur ganz leicht gehalten werden.

Die Aussenhaut im Boden erhält fast durchgängig eine Stärke von 15^{mm}, wird jedoch an den äussersten Enden des Schiffes verdoppelt; die Haut hinter dem Panzer wird aus zwei Lagen 16^{mm} Platten bestehen, die über demselben vor und hinter der gepanzerten Kasematte aus einer Lage von 9^{mm} Stärke.

Fast parallel mit der Aussenhaut des Schiffes wird an jeder Seite in der Länge des doppelten Bodens von letzterem bis zum Batteriedeck reichend, in etwa $0^m,94$ (3 Fuss) Entfernung von der äusseren Schiffswand, eine wasserdichte Wand aus Platten mit Winkeleisen verstärkt, aufgestellt und mit dem doppelten Boden und dem Batteriedeck wasserdicht verbunden. Diese Wände, die sogenannten Wallgangsschotten *F*, Fig. 3, sollen das etwa oberhalb des doppelten Bodens im Gefechte durch beschädigte Theile des Panzers etc. eindringende Wasser von dem übrigen Theile des Schiffes abschliessen, und ist der durch dieselben und die Aussenhaut eingeschlossene Raum noch durch wasserdichte Querwände der Länge nach getheilt, so dass auch hier nur immer kleinere Räume mit Wasser angefüllt werden können, aus denen ebenfalls Rohre zu den Pumpen führen. Der Wallgang dient ausserdem noch während des Gefechtes als freie Passage für den Zimmermann zur provisorischen Dichtung von Beschädigungen durch Geschosse.

Die Kohlenräume *G* neben den Kesseln, parallel mit der Mittellinie des Schiffes in etwa $1^m,57$ (5 Fuss) Entfernung von den Wallgangsschotten laufend, reichen vom Boden bis zum Batteriedeck, werden durch wasserdichte Plattenwände eingeschlossen und können also auch noch das Eindringen von Wasser in die Kesselräume verhindern, während die in denselben liegenden Kohlen einen Schutz für die Kessel und die durch sie umschlossenen Pulver- und Granatkammern gegen das Eindringen von Geschossen bilden.

Die verschiedenen, in Fig. 1 nnd 3 sichtbaren Decks *D*, *E* und *H* erhalten Balken aus starken T- und I-Trägern, welche in Längen bis zu 16^m (50 Fuss) von der Burbacher Hütte sehr schön geliefert sind; das Oberdeck *D* wird grösstentheils, das Batteriedeck *E* ganz, das Zwischendeck *H* an mehreren Stellen mit 6 bis 10^{mm} Eisenplatten belegt, und auf diesen die Deckplanken aus Teakholz befestigt; die Stellen für die Spille, Decksklüsen, Poller etc. werden noch besonders versärkt, und erhalten die Deckbalken starke Stützen aus schmiedeeisernen Rohren, die unter den Thürmen 195^{mm} ($7\frac{3}{4}$ Zoll) Durchmesser bei 10^{mm} ($\frac{3}{8}$ Zoll) Wandstärke haben sollen.

Der innere Raum des Schiffes wird unter dem Batteriedeck der Länge nach durch elf wasserdichte Querwände *J*, *J*... (Schotten) in zwölf Räume getheilt, Fig. 1, welche nur theilweise durch in den Schotten angebrachte, wasserdicht schliessende Thüren miteinander verbunden sind. Auch diese Abtheilungen haben den Zweck, das etwaige Eindringen von Wasser auf einzelne Theile beschränken zu können, und sind die Querwände ausserdem wesentliche Verbandtheile, zumal die Querwände in den Wallgängen mit den letztgenannten correspondiren.

Zwei dieser Querschotten, je eines am Vorder- und eines am Hinterende der Kasematte, reichen bis zum Oberdeck hinauf und dienen zwischen diesen nnd dem Batteriedeck zur Aufnahme der Panzerquerwände *a*, *a*, welche die Kasematte gegen Geschosse, welche etwa der Länge des Schiffes nach in den vorderen oder hinteren nngepanzerten Theil eindringen, schützen sollen.

Grosse Sorgfalt muss auf die Nietung des ganzen Schiffskörpers verwendet werden, es werden deshalb nur Niete mit einem conischen Ansatz unter dem Kopfe, die dem Conus der Löcher genau entsprechen, geschlagen.

Für die Vertheilung der Niete ist kettenartige Nie-

tung bei doppelten und dreifachen Nietreihen vorgeschrieben, nach welcher die Niete der einen Reihe genau hinter denen der anderen stehen und nicht wie früher ein Niet der einen Reihe zwischen je zwei der anderen gesetzt wird.

Nach Versuchen der englischen Admiralität und des englischen Lloyd zur Classification der Seeschiffe, in Bezug auf die Festigkeit von Nietverbindungen, hat die Kettennietung die besten Resultate gegeben.

Für den Anstrich des sämmtlichen Eisens ist hauptsächlich Bleimennige vorgeschrieben; als Zwischenlage zwischen Holz und Eisen soll mehrfach Hay's Marineleim verwendet werden, und werden die sämmtlichen Ecken im Boden, auf den Längspanten, im Wallgang etc., in denen sich Wasser ansammeln könnte, mit Cement so ausgefüllt, dass alles Wasser durch die zu diesem Zwecke angebrachten Speigaten den Pumpen zugeführt wird.

Den hauptsächlichsten Schutz im Gefecht wird jedoch der Panzer dem Schiffe geben, derselbe ruht mit seiner unteren Kante auf dem oben genannten Panzerträger, welcher etwa $1^m,88$ (6 Fuss) unter der geladenen Wasserlinie liegt, und wird im Ganzen eine Stärke von 470^{mm} (18 Zoll) haben. Die Panzerplatten *h*, Fig. 3, im Bereiche der Wasserlinie, werden 235^{mm} (9 Zoll), unter derselben 185^{mm} (7 Zoll) und über Wasser 210^{mm} (8 Zoll) stark, welche Stärken nach vorn und hinten bis auf 105^{mm} (4 Zoll) abnehmen.

Vor dem Befestigen der Panzerplatten wird an die Aussenhaut hinter dem Panzer eine Unterlage aus Teakholz *i* angebracht, deren Dicke 260^{mm} (10 Zoll) und stärker je nach der Dicke der Platten genommen wird; in dieser Unterlage liegen starke Winkeleisen *k*, *k*, ..., welche der Länge des Schiffes nach auf die Aussenhaut hinter dem Panzer genietet werden. Das Teakholz wird durch einfache Schraubenbolzen, die Panzerplatten durch starke, bis zu 65^{mm} ($2\frac{1}{2}$ Zoll) Durchmesser abgedrehte Schraubenbolzen mit conischen Köpfen, die in Versenkungen in den Panzerplatten genau passen, befestigt. Unter die Muttern der Panzerbolzen werden doppelte Unterlegescheiben mit Zwischenlagen von Gummi gelegt, um durch die Elasticität derselben die Möglichkeit des Abreissens der Bolzen beim Anschlagen von Geschossen an die Panzerwände zu verringern. Die Panzerquerwände erhalten nur Platten von 130^{mm} (5 Zoll) Dicke mit 210^{mm} (8 Zoll) Teakunterlage.

Die beiden Thürme *B*, *B*, Fig. 1 und 2, von je $8^m,16$ (26 Fuss) Durchmesser, sollen sehr stark aus Platten und Winkeleisen construirt sein, sie reichen, wie schon gesagt, von $1^m,88$ (6 Fuss) über dem Oberdeck bis auf das Batteriedeck, und werden nur an dem über dem Oberdeck stehenden Theil gepanzert. Die Panzerplatten der Thürme werden 210^{mm} (8 Zoll) stark mit Ausnahme der Platten, durch welche die Geschützpforten hindurchgehen, welche eine Dicke von 260^{mm} (10 Zoll) erhalten; die Teakunterlage wird in den Thürmen nur 210^{mm} (8 Zoll) stark. Zum Betriebe der Thürme dient für jeden eine Hochdruckmaschine mit zwei Cylindern von 260^{mm} (10 Zoll) Durchmesser bei ebenso viel Hub, welche von einem gemeinschaftlichen Kessel mit Dampf versehen werden; ausserdem erhält jeder Thurm besondere Vorgelege, so dass er auch durch Menschenkraft bewegt werden kann.

Das Drehen der Thürme geschieht um starke verticale, gusseiserne Zapfen, welche auf dem Batteriedeck befestigt sind und zugleich den Rückstoss der Thürme beim Schiessen aufnehmen müssen; unter den äusseren Umfängen der Thürme liegen Rollen, die auf Rollkränzen laufen, welche letzteren bei Montage der Thürme, nachdem sie auf Deck befestigt sind, abgedreht werden müssen.

Die Munition gelangt vom Batteriedeck aus durch Oeffnungen in die Thürme, die obere Decke jeder derselben wird mit 25^{mm} Platten belegt.

Die Takelage der „Borussia" wird die einer vollgetakelten Fregatte, wahrscheinlich werden jedoch die Wanten der Untermasten auf eine verhältnissmässig geringe Zahl beschränkt werden, um dem Schiessen aus den Thürmen möglichst wenig hinderlich zu sein.

Vom Vulcan werden nur die Untermasten und das Bugspriet ohne jegliches Tauwerk geliefert; erstere werden ganz aus Eisen construirt und so eingerichtet, dass sie auch zum Ventiliren der unteren Schiffsräume dienen können; das Bugspriet soll mit einer Vorrichtung zum leichten Einholen beim Zusammenstoss mit anderen Schiffen versehen werden.

Ganz besonders ist auf schnelle und sichere Zuführung des etwa eindringenden Wassers zu den Pumpen Bedacht genommen. Es wird zu dem Zwecke an Steuerbordseite dicht neben der verticalen Kielplatte und parallel mit derselben laufend in der Länge des doppelten Bodens ein 320^{mm} (12 zölliges) eisernes Rohr gelegt, in welches die Zuflussrohre aus den verschiedenen Abtheilungen des Wallgauges, sowie aus den durch die wasserdichten Querwände gebildeten Theilen des inneren Schiffsraumes münden. Das genannte Hauptrohr führt alles in dasselbe einströmende Wasser in eine Cisterne, welche unter dem Maschinenraum liegt und aus welcher eine 320^{mm} (12 zöllige) Downtonpumpe, sowie sämmtliche Maschinenpumpen dasselbe entfernen können. Ausserdem werden auf dem Batteriedeck noch vier Stück 235^{mm} (9 zöllige) Downtonpumpen aufgestellt, von denen jede aus einer bestimmten Anzahl von Abtheilungen lenzen kann, und welche ausserdem zum Einnehmen von frischem Wasser in die Wassertanks, sowie zum Heraufpumpen von Aussenbordwasser behufs Reinigens des Schiffes dienen können. Alle Downtonpumpen werden nur durch Menschenkraft betrieben.

Im Kesselraum wird ein Normanby'scher Destillirapparat zum Verwandeln des Seewassers in trinkbares aufgestellt, der einen eigenen Dampfkessel erhält.

Zum Steuern des Schiffes ist ausser den beiden schon angeführten Steuerrädern, von denen Seilleitungen nach der Ruderpinne *l*, Fig. 1, führen, noch ein vom englischen Admiral Inglefield erfundener Apparat angeordnet, in welchem die Kraft zum Drehen des Ruders durch den Druck einer Wassersäule von der Höhe des inneren Bodens bis zur Wasserlinie erzeugt wird. Der-

selbe besteht aus einem grossen Cylinder, welcher auf der tiefsten Stelle am Boden des Schiffes befestigt wird und dessen Kolben von der erwähnten Wassersäule hin und her bewegt werden kann, je nachdem die von der Commandobrücke aus zu bewegenden Schieber des Cylinders gestellt werden. Von der Kolbenstange des Cylinders führen Leitungen zur Ruderpinne, die also durch die Bewegung des Kolbens im Cylinder ebenfalls bewegt wird; das Wasser aus der der jedesmaligen Bewegungsrichtung des Kolbens entgegengesetzten Seite des Cylinders fliesst in das Schiff und wird durch die Maschinenpumpe ausgepumpt. Es wird hierdurch beim Steuern, besonders im Gefecht, ermöglicht, dass ein Mann das Schiff leicht steuern kann, während für die gewöhnlichen Steuerräder wenigstens sechs Mann nöthig sind. Das Ruder selbst erhält die gewöhnliche Construction aus schmiedeeisernem Rahmen mit Eisenplatten belegt.

Zum Lichten der Anker, Einholen von Tauen etc. werden zwei Gangspille *m* und *n*, Fig. 2, nach Harfield's Patent im Oberdeck aufgestellt, das eine für das Hinterschiff, ein einfaches nur für Handbetrieb; das vordere, ein doppeltes, auch zum Gebrauch auf dem Batteriedeck, erhält ausser dem Handbetrieb eine Dampfmaschine mit eigenem Dampfkessel. Die Klüsen *o*, *o* führen die Ketten der Hauptanker auf das Oberdeck, von wo sie durch Kettenstopper *r*, *r*.. und Decksklüsen *q*, *q*, die auch mit Stoppern versehen sind, in die Kettenkasten *r* geleitet werden.

Sämmtliche Kammern im Batterie- und Zwischendeck erhalten Oeffnungen, welche in gemeinschaftliche Ventilationsrohre führen; letztere sind mit dem Schornsteine und den Masten in Verbindung gebracht; die Oeffnungen in den Kammern sind mit Schiebern versehen und können nach Belieben geschlossen werden.

An Inventarium werden vom Vulcan nur die acht Boote *s*, *s*..., Fig. 1 und 2, complet geliefert, von denselben sollen fünf über 9^m,42 (30 Fuss) lang sein und aus Mahagoniholz gebaut werden; eines derselben erhält eine Dampfmaschine mit Schraube, die leicht herausgenommen werden kann, und stark genug ist, das Boot auf ruhigem Wasser mit sechs Knoten Geschwindigkeit zu bewegen.

Zum vollständig Fertigstellen der „Borussia" gehören noch viele kleinere Arbeiten, die alle einzeln aufzuführen weniger Interesse bieten würde; erwähnt sei nur noch, dass die Thürme und die Commandobrücke mit dem Maschinenraum und dem Stande des Rudersmannes durch Telegraphenleitungen und Sprachrohre verbunden werden, um die resp. Commandos schnell zur Ausführung bringen zu können.

Um noch eine Uebersicht über die Grösse des zu bauenden Schiffes zu gewinnen, mögen nachfolgende Gewichte der hauptsächlichsten zur Verwendung kommenden Materialien etc. Anhalt geben.

An Rohmaterialien kommen für den Schiffskörper die Masten und die Thürme zur Verwendung:

Platten	27,500 Ctr.
Winkel- und Façoneisen	12,000 -
Stabeisen und grosse Schmiedestücke	6,600 -
Nieteisen	2,300 -
Gusseisen	2,000 -

An Teakholz werden ungefähr 835 cb^m (27,000 Cubikfuss) verbraucht.

Die Spanten des Schiffes sind jetzt bis zum Panzerträger aufgestellt und ein Theil derselben bereits bis zum Oberdeck; wenn nicht unvorhergesehene Hindernisse in den Weg kommen, wird das Schiff Mitte nächsten Jahres vom Stapel gelassen und soll Ende 1873 vom Vulcan abgeliefert werden, welcher Termin bis zum Frühling 1874 hinausgeschoben werden darf, falls der Winter die Ueberführung nach Swinemünde verhindert.

Die Entsilberung des Werkbleies durch Zink.

Von **Dr. K. List.**

Während in den übrigen Zweigen der Metallurgie sich der Einfluss der in den letzten Jahrzehnten mit Riesenschritten vorangeschrittenen Chemie in wahrhaft reformatorischer Weise geltend gemacht hat, ist die Verhüttung der silberhaltigen Bleierze auffallend lange davon unberührt geblieben. Bis zur Einführung des Pattinson'schen Verfahrens hat ja die uralte Behandlung der silberhaltigen Bleierze — Gewinnung von silberhaltigem Blei (Werkblei) und Verarbeitung desselben im Treibherde, um das Blei durch Oxydation in Glätte zu verwandeln, während das Silber metallisch (als Blicksilber) zurückbleibt — kaum eine nennenswerthe Abänderung erfahren, und selbst den Fortschritt, welchen man der Erfindung Pattinson's verdankt, dürfen wir nicht der Chemie zuschreiben, da es sich bei ihm nur um eine Anreicherung des Werkbleies durch mechanische Ausscheidung der zuerst auskrystallisirten Theile handelt. Erst in den letzten Jahren ist durch die Methode der Entsilberung mittelst Zink die Bearbeitung des silberhaltigen Werkbleies in demselben Masse ein fruchtbares Feld für Anwendung chemischer Processe geworden, wie solches schon lange Zeit hindurch das Ausbringen des Silbergehaltes aus den kupferhaltigen Erzen gewesen ist. Im Folgenden bringen wir einen Bericht über die an verschiedenen Stellen gemachten, zum Theil sehr ausführlichen Mittheilungen über die bisherigen Erfolge dieser Methode.*)

*) Bei dieser Darstellung sind besonders folgende Quellen benutzt; Bergholz, „Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen",

Das Princip dieser Methode ist schon 1842 von Karsten aufgefunden worden, indem derselbe beobachtete, dass Werkblei von 0,58 bis 0,66 Tausendtheilen Silber durch Zusammenschmelzen mit Zink fast vollständig entsilbert wurde, so dass die flüssige Masse bei langsamer Abkühlung sich in zwei Schichten trennte, wovon die untere das Blei, die obere das silberhaltige Zink bildet. Die Beobachtung Karsten's ist indessen lange Zeit ohne Frucht für die Metallurgie geblieben; erst 8 Jahre später, im Jahre 1850, liess sich Parkes in Birmingham ein auf dieses Verhalten gegründetes Verfahren der Entsilberung des Werkbleies patentiren und in den beiden folgenden Jahren Verbesserungen desselben. In Deutschland hat die Zinkentsilberung erst 1866 Eingang gefunden, und zwar zuerst auf den Hütten der Eifel, wo sie jedoch mit bedeutenden Abänderungen des Parkes'schen Verfahrens ausgeführt wurde. Gegenwärtig, wo sie, auf mannigfache Weise modificirt, auf allen bedeutenderen Hütten wenigstens versuchsweise ausgeführt worden ist, sind zwar die Acten zur Beurtheilung ihres Werthes noch nicht für geschlossen zu erachten, doch sind wir durch ausführliche Mittheilungen über die Erfahrungen auf mehreren der angesehensten Hüttenwerke in den Stand gesetzt, zu beurtheilen, in wie weit es sich hier um Processe handelt, die ein nur vorübergehendes Interesse bieten, oder welche von einer Epoche machenden Bedeutung sind. —

Bei der Ausscheidung des silberhaltigen Zinkes von dem entsilberten Blei findet keine scharfe Trennung Statt. Es geht hierbei sowol in das Zink eine geringe Menge Blei, wie auch Zink in das Blei über. Nach den Untersuchungen von Lange, Mathissen und Richter beträgt das Maximum von Blei, welches vom Zink aufgenommen werden kann, 1,22 bis 2,5 pCtr. und die Menge von Zink, welche in das Blei übergeht, 1 bis 1,6 pCt. Hieraus ergiebt sich für die Praxis, dass nach dem Zusammenschmelzen des Werkbleies mit Zink noch zwei Aufgaben zu lösen sind: Die Abscheidung des Silbers aus dem Zink (und Blei) und Reinigung des Bleies von Zink (und den übrigen verunreinigenden Metallen, namentlich Antimon, Kupfer und Wismuth).

Der erste Theil der Arbeit, die Entsilberung des Werkbleies durch Zink, ist überall ohne wesentliche Abweichung von den Parkes'schen Angaben ausgeführt. Wir finden darüber schon in Bd. XIV d. Z., S. 603, Mittheilungen von A. Landsberg; ausführlicher ist es durch Bergholz zu Kall beschrieben. Nachdem das Blei in einem Kessel geschmolzen, und die Hitze so gesteigert ist, dass eine darauf gelegte Zinkplatte schmilzt, wird das Zink in 3 Portionen zugesetzt, zuerst ⅔, dann ¼ und zuletzt 1/12 der überhaupt erforderlichen Menge. Wenn die erste Menge eingetragen ist, wird das Feuer gedämpft und der Kessel abkühlen gelassen, und zugleich das Ganze mit einer durchlöcherten Kelle 20 bis 30 Minuten sorgfältig umgerührt. Hiermit wird aufgehört, sobald sich eine feste Zinkkruste an der Oberfläche als schwammige Masse auszuscheiden anfängt; wenn diese eine Dicke von etwa 5mm erlangt hat, wird sie abgehoben und mit diesem Abschäumen fortgefahren, bis das Blei anfängt auszukrystallisiren. Alsdann erhitzt man wieder zum Schmelzpunkt des Zinkes, setzt die zweite Hälfte des Zinkes hinzu und wiederholt das Verfahren. Endlich trägt man den Rest des Zinkes ein, verfährt wie vorher, schäumt aber mit grösserer Sorgfalt.

Auf der Rothschild'schen Hütte zu Havre wird nach Gruner's Beschreibung das Extrahiren des Silbers dadurch beschleunigt, dass man das Zink in einem durchlöcherten eisernen Kasten in das erhitzte Blei bis auf den Boden des Kessels einsenkt (Erfindung von Roswag); die geschmolzenen Theile des Zinkes steigen nun in Tropfen im Blei auf und entziehen ihm unterwegs das Silber, was noch durch gleichzeitiges Umrühren befördert wird, wozu mechanische Vorrichtungen benutzt werden, auf deren Beschreibung wir hier nicht eingehen. Wenn alles Zink geschmolzen ist, werden die Kasten wieder herausgenommen, mit dem Umrühren aber noch fortgefahren, und überhaupt die Arbeit wie oben angegeben vollendet.

Die Menge des Zinkzusatzes ist von dem Silbergehalt des Bleies abhängig, ihm aber nicht proportional. Nach H. Illing haben sich als nothwendig erwiesen:

für 0,025 pCt. Silber	1,25 pCt. Zink,	also für 1 Theil Silber	50	Theile Zink,
- 0,05 - -	1,33 - -	- - 1 - -	26,6	- -
- 0,10 - -	1,5 - -	- - 1 - -	15	- -
- 0,15 - -	1,66 - -	- - 1 - -	11,1	- -
- 0,3 bis 0,4 -	2,0 - -	- - 1 - -	6,66 bis 5	- -

Hiermit stimmen die Angaben von A. Landsberg und Bergholz a. a. O. ungefähr überein.

In Tarnowitz ist bei Werkblei mit 0,2 pCt. Silber der Zinkverbrauch von den anfänglich zugesetzten 1,4

XIV., 1868, S. 268; Dingler's „Polytechn. Journal", Bd. 193, S. 226; „Polytechn. Centralbl.", 1869, S. 739. — Flach, „Berg- und hüttenm. Zeit.", 1867, S. 412; „Polytechn. Journal", Bd. 187, S. 180; „Polytechn. Centralbl.", 1868, S. 774. — Gruner, „Bull. de la soc. d'encouragement, 1868, Dec., S. 729; „Polytechn. Centralbl.", 1869, S. 595; ferner „Berg- und hüttenm. Zeit.", 1870, S. 190. — Illing, „Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenw.", 1868, S. 49; „Berg- und hüttenm. Zeit.", 1868, S. 311. — Wedding, Dingler's „Polytechn. Journal", Bd. 193, S. 518; „Polytechn. Centralbl.", 1869, S. 1034. — Wedding und Bräuning, „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenw.", 1869, S. 231; 1870, S. 46; „Berg- und hüttenm. Zeit.", 1870, S. 91. — Wedding, „Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenw., 1871, S. 153; „Polytechn. Centralbl.", 1872, S. 239. — Die Angaben über die erste Ausführung des Parkes'schen Verfahrens in Wales sind aus: die Metallurgie des Bleies von Percy, bearbeitet von Rammelsberg, 1872, entnommen. — Auszüglich ist unser Referat in dem diesjährigen Programme der königl. Provinzial-Gewerbeschule zu Hagen enthalten.

bis 1,48 pCt. auf 0,68 pCt. herabgegangen, als man den noch nicht mit Silber gesättigten Zinkschaum zum zweiten Male zur Entsilberung benutzte. (Man arbeitet mit einer Batterie von drei Kesseln, in denen der mittlere zum Aussaigern des Zinkschaumes dient.) Durchschnittlich wird dort ein Verbrauch von 1 pCt. Zink angenommen, wobei, beiläufig bemerkt, gegen früher 3,000 Thlr. für Zink jährlich gespart werden. Es hat sich mithin überall der nöthige Zinkzusatz viel geringer herausgestellt als er anfangs angenommen wurde, denn nach Percy wurden 1859 auf der Llanelly-Hütte für jeden Theil Silber 28 Theile Zink zugesetzt.

Folgen wir zunächst dem entsilberten Blei, dem „Armblei", bei seiner weiteren Bearbeitung behufs der Raffination, namentlich der Reinigung vom Zink. Sie gründet sich auf das grössere Vereinigungsstreben des Zinkes zum Sauerstoff oder zum Chlor. Nach der Vorschrift Parkes' wurde sie ursprünglich dadurch bewerkstelligt, dass man das Blei (10 Tonnen) in einem geschlossenen Flammofen bei Rothgluth einschmolz, dann die Hitze mässigte und Luft einströmen liess, um das Zink zu oxydiren, während das Blei dabei wesentlich unverändert blieb. Die entstandene Kruste wurde abgeschäumt und hiermit fortgefahren bis die Oberfläche glänzend blieb. Das Blei wurde nun in gusseisernen Formen gegossen und darin eine Stunde lang mit feuchten Holzstäben umgerührt, wie solches beim „Polen" des Zinnes geschieht, um durch die lebhafte Gasentwickelung die mechanischen Verunreinigungen auf die Oberfläche zu führen. Percy fand in dem so behandelten Blei noch 0,012 Silber, aber kein Zink, und schreibt diesen günstigen Erfolg der Entwickelung der durch das Holz entwickelten Wasserdämpfe zu, welche das Zink unter Entwickelung von Wasserstoff oxydirt haben.

Dieses Verfahren ist in der angegebenen Weise schon 1822 von Montefiore-Levy und Gurlt zu Carmartenshire in Südwales und 1859 von Percy auf Llanelly-works in Wales beobachtet worden, 1862 ist es von Roswag auf einer Hütte bei Genua und ein Jahr später auf dem Tyne-leadwork bei Newcastle eingeführt. *)

Die deutschen Hüttenwerke haben bei der Einführung der Entsilberung durch Zink nur den ersten Theil des Parkes'schen Verfahrens adoptirt, für die Reinigung des Armbleies aber, und ebenfalls die Abscheidung des Silbers vom Zink zweckmässigere Methoden aufzufinden gesucht, die nur mit der von Parkes darin übereinstimmen, dass sie das grössere Vereinigungsstreben des Zinkes benutzen, sei es zum Sauerstoff oder zum Chlor. Ersteres gilt für die Methode von Flach: das zinkhaltige Blei wird mit Puddelschlacken und Sand in einem niedrigen Schachtofen niedergeschmolzen, wobei das Zink grösstentheils als Zinkoxyd in die Schlacken geht und der Rest sich verflüchtigt; das abgestochene Blei wird noch 1 Stunde lang gepolt. Dieses Verfahren scheint sich zwar von den übrigen durch grosse Einfachheit auszuzeichnen, hat aber in ökonomischer Beziehung weniger günstige Beurtheilung gefunden; Wassermann und Herbst haben zuerst das Zink aus dem Blei durch Umwandlung in Chlorzink entfernt. Nach ihrem Verfahren (Patent) wird das Blei gleich nach der Entsilberung in einem Flammofen 24 Stunden lang unter einer Decke von 3½ pCt. Chlorblei erhitzt, welches durch Behandlung von Hüttenrauch mit Salzsäure dargestellt ist; die Masse wird noch feucht in das Metallbad geworfen und bei mässiger Hitze umgerührt, wobei der Kessel zur Ableitung schädlicher Dämpfe mit einem Blechtrichter bedeckt ist. Die Reinigung ist vollendet, wenn eine Probe Regenbogenfarben zeigt, und das Blei rein aus der Kelle fliesst, ohne zu erstarren und einen Schwanz zu bilden. (Durch eine gestrickte Oberfläche wird ein Antimongehalt angezeigt, zu dessen Entfernung das Blei nach Entfernung der Chlorzinkschlacke mit etwas gebranntem Kalk angesteift und wenigstens 24 Stunden bei dunkler Rothgluth erhalten wird, wobei das Antimon durch Oxydation grösstentheils entfernt wird.) Die von Illing mitgetheilten, auf der Herbst'schen Hütte ausgeführten Analysen legen für dieses Verfahren ein gutes Zeugniss ab. — Bei Herbst & Co. in Call wurde nach Bergholz's Beschreibung anstatt des Chlorbleies ein Gemisch von 3 Ctr. schwefelsaurem Bleioxyd und 1 Ctr. Kochsalz angewendet (wobei sich leichtflüssiges Zinkoxychlorid und Glaubersalz bilden), das Antimon scheidet sich durch ½ stündiges Polen bis auf ein Minimum aus (als antimonsaures Bleioxyd). Auf dem Harz wurden auf 154 Ctr. des zu entzinkenden Armbleies 1¾ Ctr. Kalisalz von Stassfurt und 1¼ Ctr. schwefelsaures Bleioxyd zugesetzt, und bei schwacher Rothgluth auf dem Boden des Kessels ein Holz festgehalten, um durch seine Gasentwickelung eine innige Mischung zu bewirken. Zur vollständigen Raffination von Antimon musste das entzinkte Blei noch einmal im Treibofen eingeschmolzen, und der das Antimon enthaltene Abstrich bei angelassenem Gebläse entfernt werden. Das so erhaltene Blei war reiner als das pattinsonirte.

Pirath endlich lässt (auf der Bleihütte in der Mühlengasse zu Commern) das Blei unter einer Decke von 1 pCt. Kochsalz 8 bis 10 Stunden lang polen; hierbei bildet sich anfangs Bleioxyd, welches aus dem Kochsalz Chlor frei macht, um Bleioxydnatron zu bilden. Das Chlor verbindet sich zunächst mit Zink, dann aber auch mit Blei und das Chlorblei wirkt dann auf das noch vorhandene Zink. — Auf der Friedrichshütte zu Tarnowitz hat man sich (nach den Mittheilungen von Wedding und Bräuning) bei diesem Verfahren des Stassfurter Gewerbesalzes bedient, welches aus Chlornatrium besteht, das durch 2 pCt. Asche denaturalisirt ist und 4 pCt. Kieserit enthält. An beiden Orten war, wie die mitgetheilten Analysen zeigen, das Resultat ein befriedigendes.

*) Die Versuche, welche 1852 auf Anregung Karsten's in Tarnowitz durch den Hüttenmeister Lange ausgeführt sind, haben nur die Entsilberung des Werkbleies durch Zink constatirt; auf die Reinigung des entsilberten Bleies vom Zink wurden sie nicht ausgedehnt.

Alle diese Methoden wurden zur Anwendung gebracht, bevor man das Verfahren kannte, welches Cordurié zuerst in Havre eingeführt hat. Die Eigenthümlichkeit desselben besteht in der Anwendung von überhitztem Wasserdampf zur Oxydation des Zinkes und zwar sowol im entsilberten Blei wie im silberhaltigen Zinkschaum. Ersteres geschieht in Havre nach der Beschreibung Gruner's in dem unten, S. 629, erwähnten unteren Kessel, auf dem Harz in demselben Kessel, in welchem die Behandlung mit Zink geschah. Wenn einer desselben mit Armblei gefüllt ist, wird er mit einer kuppelförmigen Haube aus Eisenblech bedeckt, durch welche ein Dampfrohr geht, welches zur Ueberhitzung des Dampfes in den Feuercanal der Heizung gelegt ist. Nachdem das Blei zum Rothglühen erhitzt ist, leitet man den überhitzten Wasserdampf von 4 bis 5 Atmosphären Spannung hinein, das Zink (mit dem vorhandenen Eisen und einem Theile des Antimons) oxydirt sich, während das Blei nur wenig angegriffen wird. Ein im Deckel befindliches zweites Rohr führt den Wasserstoff und den überflüssigen Dampf heraus, und zwar zunächst in eine geräumige Kammer, in welcher sich die mit fortgerissenen Oxyde absetzen. Wenn der Wasserdampf nicht mehr zersetzt wird (nach 2 bis 3 Stunden), lässt man das Blei abkühlen, hebt die Haube ab, entfernt die ein feines Pulver bildenden Oxyde von der Oberfläche und giesst das Blei in die Formen, aus welchem es in den Handel gebracht wird. Auf dem Harz zu Lautenthal leitet man zur Entfernung des Zinkes 3 Stunden lang in den bedeckten Kessel Wasserdampf von einer Atmosphäre Pressung ein, zieht die zinkischen Oxyde ab und führt noch zur Entfernung des Antimons 1 Stunde lang Wasserdampf bei Luftzutritt hinzu, wobei sich ein schwarzer antimonreicher Abstrich erzeugt. Das fertige Blei ist zinkfrei und enthält nur 0,0022 pCt. Kupfer, 0,0052 pCt. Antimon, 0,0007 pCt. Eisen und 0,0006 pCt. Silber. Auch in Havre konnten, während das Blei nach der Behandlung mit Zink 0,7 pCt. Zink enthielt, in dem Reichblei nur noch schwache Spuren aufgefunden werden. Die Oxyde enthielten 61,4 pCt. Bleioxyd, 30,8 pCt. Zinkoxyd, das Uebrige war Eisenoxyd, Kohlensäure etc. Durch Schlämmen wird das schwere Bleioxyd möglichst von dem leichten Zinkoxyd getrennt, um reducirt zu zu werden, das Zinkoxyd kann als Zinkweiss verkauft werden.

Gruner hat die Betriebsresultate zu Havre mit denen des bisher ausgeführten Pattinsonirens zusammengestellt, wobei die Vorzüge des neuen Verfahrens klar hervortraten. „Alles zusammengerechnet sind die Kosten um mehr als die Hälfte vermindert, selbst wenn man die zinkhaltigen Nebenproducte nicht mitrechnet. Ueberdies ist die Arbeit weniger beschwerlich, und man hängt weniger von der Laune der Arbeiter ab; das erzielte Product ist sehr rein."

Der Ausspruch A. Landsberg's (d. Zeitschrift Bd. XIV, S. 603), dass alle übrigen Methoden bald dem einfachen Cordurié'schen weichen würden, ist schon jetzt an vielen Orten in Erfüllung gegangen.

Besonders wichtig für die Beurtheilung ihres Werthes, gegenüber den älteren und neueren Methoden, sind die auf den fiscalischen Silberhütten Preussens gemachten Erfahrungen. Die Mittheilungen über dieselben von Wedding und Bräuning 1870 und von Wedding 1871 sind darum so werthvoll, weil sie uns die Resultate eines längere Zeit fortgesetzten Betriebes vergleichen lassen, die mit grösster Umsicht und Sorgfalt geführt wurden. Sie enthalten die Erfahrungen, welche auf der Friedrichshütte zu Tarnowitz und der Hütte des Harzes gemacht worden sind; das Werkblei der oberharzer Hütten, sowie das von den drei Hütten des Unterharzes wurde auf der Hütte zu Lautenthal mit dem Wasserdampfverfahren behandelt. Besondere Beachtung verdient die folgende Mittheilung: „Behufs Raffination des zink- und antimonhaltigen Armbleies ersetzte man die mit einem grossen Zeit- und Brennmaterialaufwande, sowie mit bedeutendem Metallverlust verbundene Behandlung des entsilberten Bleies mit Stassfurter Kalisalz in den Entsilberungskesseln und theilweises Abtreiben im Treibofen zur Entfernung des Antimons, der Reihe nach durch blosses Abtreiben, wobei aber grosse Metallverluste entstanden, dann durch Polen, wobei zunächst durch den aus dem Polstab entwickelten Wasserdampf das Zink und nach dessen Entfernung bei erhöhter Temperatur unter Luftzutritt das Antimon oxydirt wurde. Je höher die Temperatur, um so rascher verläuft der Process. Bei kaum Kirschrothgluth erfolgte aus einer Charge von 180 Ctr. Blei mit etwa 0,7 pCt. Zink und bis 1 pCt. Antimon durch 9 bis 10stündiges Polen ein Blei mit nur 0,006 pCt. Unreinigkeiten. Steigert man die Temperatur zu hoch, so leiden die Kessel zu sehr, und das Blei wird eisenreicher. Nachdem Versuche mit kräftigeren Oxydationsmitteln (Salpeter, Glätte, heisse Gebläseluft) den erwünschten Erfolg nicht gegeben, blieb man vorläufig beim Polen stehen, welches vor dem früheren Chlorationsverfahren eine Ersparung an Arbeitslöhnen und Brennmaterial gab. Man brauchte beim Chloriren nach dem Herbst'schen Verfahren 24 Stunden Zeit, 14 pCt. des eingesetzten Werkbleies Brennmaterial und pro Centner Werkblei, excl. Generalkosten, Kesselaufwand und Metallverlust ca. 6 Sgr., beim Polen resp. 5 Stunden, 10 pCt. Brennstoff und 5 Sgr. Kosten, während das Ausbringen bei beiden Processen nahe gleich 74 bis 76 pCt. beträgt. Die Verluste beim Polen betragen nicht über 1 pCt., hauptsächlich in Folge mechanischer Verstäubung der freien Oxyde in der Entzinkungsperiode, in geringerem Masse durch Bleiverflüchtigung. Die Zwischenproducte vom Polen sind leichter zu Gute zu machen als die von dem Chloriren, dagegen werden bei ersterem in Folge der anzuwendenden höheren Temperatur die Kessel schneller angegriffen. Noch ehe das Polen auf den oberharzer Hütten betriebsmässig eingeführt worden, fand man, dass die directe Anwendung von Wasserdampf nach Cordurié's Verfahren wesentliche Vorzüge habe. Bis zur Einführung der letzteren Methode auch bei Behandlung des silberreichen Zinkschaumes vermochte man keinen besseren Weg auf-

zufinden, als das bisherige Verschmelzen desselben nach Flach im Hohofen, wobei allerdings grosse Silberverluste, hohe Kosten und schwer zu verarbeitende silber- und zinkhaltige Schlacken entstanden. Die Zerlegung des Zinkschaumes durch Zusammenschmelzen mit Bleiglätte, wie schon von Abel vorgeschlagen wurde, gelang nicht."

Die Corduriè'sche Wasserdampfmethode muss noch besonders als ein bedeutender Fortschritt erkannt werden wegen ihrer Anwendung in dem letzten Theile der Entsilberungsarbeiten, welchem wir jetzt unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Die Scheidung des Silbers vom Zink beginnt mit einem Aussaigern des dem Zinkschaume beigemengten Bleies (Reichblei). Bei der ersten Einführung des Parkes'schen Verfahrens auf den Llanelly-Works geschah dies in weiten Röhren aus Gusseisen, welche den ovalen Gasretorten ähnlich und mit dem Boden nach vorngeneigt, über einem Rost eingemauert waren; beim Erhitzen schmolz das Blei heraus und floss aus einer am Boden befindlichen Oeffnung in einen darunter stehenden Kessel. Jetzt scheint man sich überall beim Aussaigern zweier Pattinson'schen Kessel zu bedienen, die entweder über- oder nebeneinander stehen. In dem einen wird der Zinkschaum so stark erhitzt, dass das Blei heraus schmilzt und sich unter der Zinksilberlegirung auf dem Boden des Kessels ansammelt; hier wird es dann entweder in den darunter befindlichen Kessel fliessen gelassen, oder es wird der Zinkschaum in den daneben stehenden Kessel übergeschöpft. Das ausgesaigerte Blei geht zurück in den Entsilberungskessel; es enthält nach Bergholz noch etwa 0,5 pCt. Zink und 0,0125 pCt. Silber, in Tarnowitz 0,01 bis 0,1 pCt.; Michaelis hat die Analyse des ausgesaigerten Bleies mit den des ursprünglichen zusammengestellt; ersteres enthielt gegen dieses: Silber 0,050 pCt. gegen 0,0283; Zink 0,998 gegen 0,006; Kupfer 0,018 gegen 0,161; Antimon 0,128 gegen 0,035; Eisen war in beiden 0,006 pCt. Der Zinkschaum ist jedoch durch das Aussaigern keineswegs vollständig vom Blei befreit; nach A. Landsberg enthält er noch 70 bis 75 pCt. Blei, neben 18 bis 20 pCt. Zink, 2 pCt. Silber und mehr oder weniger Kupfer und Antimon, je nach dem verarbeiteten Blei. Das Zink und Blei befinden sich in mehr oder weniger oxydirtem Zustande.

Die Abscheidnng des Silbers endlich aus dem durch Saigern angereicherten Zinkschaum hat Parkes zuerst durch Abdestilliren des Zinkes aus thönernen Gefässen versucht (Kerl, „Met. Hüttenkunde", Bd. IV, S. 222), ist aber bald davon zurückgekommen, weil die Wände durch das Blei sehr schnell zerstört wurden, und sich eine schwer schmelzbare Legirung von Blei, Silber und Zink bildete, welche sich noch schwerer zu Gute machen liess als der ursprüngliche Zinkschaum. Das einfachste im Grossen zur Ausführung gekommene Verfahren ist das von Flach. Der angereicherte Zinkschaum wird in einem kleinen Schachtofen mit kieselsäurereichen Puddelschlacken bei schwacher Windpressung eingeschmolzen, wobei das Zink sich theils verflüchtigt, theils in die Schlacke geht; das erhaltene Reichblei wird der Treibarbeit unterworfen. Nach Bergholz werden, nachdem beim Aussaigern die Hitze längere Zeit bis zur Rothgluth gesteigert und dadurch der Zinkschaum grösstentheils in staubartige Oxyde übergeführt ist, etwa 30 Ctr. mit Salzsäure behandelt, zuerst in der Kälte, dann in mässiger Wärme. Nach vollständiger Lösung der in Chloride sich verwandelnden Oxyde wird die Temperatur gesteigert und das Wasser vollständig verdampft; wenn die Masse anfängt dickflüssig zu werden, fügt man den nach dem ersten Zinkzusatze abgezogenen Zinkschaum hinzu; das in diesem enthaltene metallische Zink setzt sich nun mit dem entstandenen Chlorblei in Chlorzink und metallisches Blei um, welches letztere das Silber aufnimmt unter Bildung eines Reichbleies mit 1,5 bis 2 pCt. Silbergehalt. Etwa 24 Stunden, nachdem das Wasser verdampft war, ist die Zersetzung beendet; man lässt das Reichblei in einen unteren Kessel ablaufen, füllt es in Formen und lässt es abtreiben. Wenn gut gearbeitet ist, enthält die hierbei fallende Schlacke 20 bis 25 pCt. Blei an Chlor gebunden mit 600 bis 900 Gramm Silber in 1000 Kilogrm. Blei, im Uebrigen noch Zink und Kupfer.

Auch bei der Behandlung des Zinkschaumes sind alle übrigen Methoden durch die Anwendung des Wasserdampfes nach Corduriè's Verfahren in den Schatten gestellt worden. Sobald sich genug ausgesaigerter Zinkschaum angesammelt hat, wird er in einen der bei der Entzinkung des Armbleies beschriebenen Kessel, ebenso wie letzteres mit Wasserdampf behandelt; es entsteht durch die Oxydation ein Gemenge von silberhaltigem Zink- und Bleioxyd, während ein Rückstand von Reichblei (mit 1 bis 2 pCt. Silberhalt in Havre, mit $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{3}{4}$ pCt. in Lautenthal) zurückbleibt. Damit hierbei durch die mit den Dämpfen fortgerissenen Oxyde kein bedeutender Silberverlust entsteht (er hat zu Havre bis zu 3 pCt. betragen), müssen sehr geräumige Condensationskammern vorhanden sein. Ausserdem lässt man, um die Bildung des Flugstaubes möglichst einzuschränken, auch den Dampf nicht zu heftig einströmen (in Havre mit 4 bis 5 Atm. Spannkraft, am Harz nur mit 13 bis 15 Pfd. Ueberdruck). Um hierbei eine Ansammlung von Wasserstoff zu verhüten, durch welche Explosionen entstehen könnten, müssen nach Wedding und Bräuning die Gase den Condensationsräumen nicht in abwärtsgehenden, sondern am besten in ansteigenden Leitungen zugeführt werden. Alle Gefahr beseitigt man durch directes Einleiten eines Dampfstrahles in die Haube, bevor, nach Beendigung der Operation, der Luft Zutritt gelassen wird.

Die durch die Einwirkung des Wasserdampfes entstandenen silberreichen Oxyde werden nach Corduriè fein zermahlen und zur Entfernung des Zinkes mit Salzsäure behandelt. Dies geschah in Havre in cementirten Bassins von 2 bis 3 Fuss Weite und $2\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe; die mit etwas Wasser angerührte Masse wird mit roher Salzsäure vermischt und umgerührt, bis der Rückstand

beim Einschmelzen einen Bleikönig unter einer dünnflüssigen Schlacke von Chlorblei liefert. Alsdann wird in Klärbassins absetzen gelassen, die klare das Chlorzink enthaltende Flüssigkeit abgezogen, die Oxyde abtropfen und trocknen gelassen und zuletzt in eisernen Kesseln umgeschmolzen, worin sich der grössere Theil als silberreiches Blei vom Chlorblei abscheidet, welches letztere im Flammofen mit Kalk und Kohlen reducirt wird. (Bei directer Behandlung des unoxydirten Zinkschaumes kann sich tödtlich wirkender Arsenwasserstoff entwickeln, wie dies auf der Hütte Binsfeldhammer geschehen ist, wo drei Arbeiter dadurch getödtet wurden.)

Auf dem Harz hat man von dem Verfahren auf nassem Wege Abstand genommen und macht die Oxyde auf einfachere Weise zu Gute, indem man sie im Treibherde beim Abtreiben der Reichwerke nach dem Abstellen des Windes auf das Metallbad aufstreut; wenn sie eine breiartige Consistenz angenommen haben, lässt man den Wind wieder an und feuert stark, bis sich eine aus Zinkoxyd, Bleioxyd und Bleikörnern bestehende Schlacke abziehen lässt. Dies Verfahren ist nicht nur einfacher und umgeht die Anschaffung der am Harz verhältnissmässig theuren Salzsäure, sondern giebt auch bei gehöriger Vorsicht zu weniger Verlusten Anlass. Bei dem schliesslichen Zugutemachen des angereicherten silberhaltigen Zinkschaumes sind auf einigen Hütten mancherlei Schwierigkeiten hervorgetreten, die so schwer zu überwinden erschienen, dass man dort die ganze Zinkentsilberung wieder fallen liess und zum Pattinsoniren zurückkehrte. An anderen Orten, namentlich den preussischen fiscalischen Hütten, hat man „in richtiger Würdigung der Vorzüge, welche erste in allen übrigen Beziehungen bietet", versucht, durch Verbesserung der bisher befolgten Methoden auch in diesem Theile der Arbeit ebenso zufriedenstellende Erfolge zu erhalten. Die ausführlichen Mittheilungen von Wedding und von Wedding und Bräuning über die Erfahrungen, welche auf der Hütte zu Tarnowitz und den Hütten des Harzes mit der Zinkentsilberung gemacht worden sind, bilden ein äusserst werthvolles Material zur Beurtheilung dieser Methode, weil sie uns die Resultate eines längere Zeit fortgesetzten Betriebes vergleichen lassen, der mit grösster Umsicht und Sorgfalt geleitet und beobachtet ist. Wir theilen in Folgendem die wichtigsten Resultate mit. Auf der Lautenthaler Silberhütte hat die Entsilberung des Werkbleies durch Zink mit dem Wasserdampfverfahren für die Reinigung des Bleies wie des Silbers seit vier Jahren allein und ohne Unterbrechung in Anwendung bestanden. Die gleich anfangs erlangten günstigen Resultate haben sich in diesem längeren Zeitraum immer günstiger gestaltet, was namentlich für das Metallausbringen gilt; solches ergiebt sich namentlich aus einer von Wedding aufgestellten Tabelle der erhaltenen Betriebsresultate, welche auf sorgfältige Ermittelung des Silbergehaltes der verschiedenen Producte gegründet ist. „Es scheint nicht, dass durch irgend ein anderes Verfahren bisher günstigere Resultate erzielt worden sind" (Wedding). Auch in Beziehung auf die Qualität entspricht das ausgebrachte Blei allen Anforderungen. —

Ein ebenso günstiges Ergebniss wird man von dem Corduriè'schen Verfahren an anderen Orten indessen nur dann erwarten dürfen, wenn man es mit derselben Modification wie in Lautenthal ausführt und namentlich, wenn das ihr unterworfene Werkblei von derselben Beschaffenheit ist. Hierfür liefern uns die neuesten Berichte Wedding's die schlagendsten Beweise. In Friedrichshütte zu Tarnowitz ist die Verhüttung des Zinkschaumes mittelst des Dampfverfahrens völlig misslungen, wahrscheinlich, weil wegen der Reinheit des dortigen Werkbleies von Kupfer und Antimon eine Oxydation des Bleies zu sehr begünstigt wird. Man hat deshalb dort die ursprüngliche Idee von Parkes wieder aufgenommen und die Abscheidung des Zinkes aus dem abgesaigerten Zinkschaum durch Tiegelschmelzerei, verbunden mit Wiedergewinnung des Zinkes durch Destillation, versucht, nachdem man sich von der Möglichkeit des Gelingens durch Versuche im Kleinen überzeugt hatte*). Diese Versuche im Grossen zeigten zuerst, dass gusseiserne Tiegel hierzu nicht anwendbar sind. Bei Anwendung von Graphittiegeln hatte sich bei — übrigens noch nicht zu Abschluss gekommenen — Versuchen in Altenau ergeben, dass die Reduction der Metalle und die Destillation des Zinkes in zwei getrennten Operationen vorgenommen werden müssen. Dies ist denn auch in Tarnowitz geschehen, und zwar ist man bei Benutzung schmiedeeiserner Tiegel zum gehofften Ziele gelangt. Man gab denselben $2^{cm},5$ starke Wandungen bei cylindrischer Form, 26^{cm} weit und 52^{cm} hoch. Auf dem Boden des vorher erhitzten Tiegels wurde eine 13^{cm} dicke Schicht von Holzkohlen oder Ckeslösche gebracht und dann mit 2,000 Kilo Zinkschaum beschickt, gemengt mit 5 bis 6 pCt. Kohlen in erbsengrossen Stücken und 5 pCt. Gewerbesalz, und die Beschickung mit einer Kohlenschicht bedeckt. Der Tiegel ragte etwa $2^{cm},5$ aus dem Ofen hervor und wurde mit einem Blechdeckel lose verschlossen. Nach 1stündigem Erhitzen war die Masse an den Wänden rothwarm, die Ansammlung des Reichbleies auf dem Boden konnte nur durch Rühren beschleunigt werden, wobei sich Zinkdämpfe in etwas stärkerer Menge als sonst entwickeln. Am Schlusse der Operation, nach $2\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden, war das Volumen der Masse um den vierten Theil vermindert.

Das Ergebniss von 8 Versuchen war: 1) dass 8 Tiegel etwa eben so viel leisteten, wie ein Schachtofen; 2) dass ungefähr 59 pCt. Reichblei gewonnen wurden, d. h. 75 pCt. des Bleigehaltes, und dass ein nennenswerther Verlust durch Verdampfen nicht stattfand. Der Rückstand enthielt 25 pCt. des Bleies mit einer grossen Menge Silber. Die Tiegel haben sich als vollkommen brauchbar erwiesen; ein Tiegel hält etwa 100 Schmelzungen aus.

*) Auch Versuche im Grossen sind in dieser Richtung schon 1852 in Tarnowitz durch Lange mit günstigem Erfolg ausgeführt; Kerl, Bd. IV, S. 224.

Das Abdestilliren des Zinkes wurde in Königshütte in einem Muffelofen ausgeführt. Um die Muffeln vor der zerstörenden Wirkung des Bleies zu schützen, fütterte man sie mit Gestübbe aus, die Rückstände wurden mit gepochten Cindern vermengt, anfangs mit 40 pCt. später nur mit 30 pCt. Jede Muffel erhielt 25 Kilogramm als Einsatz. Man erhielt aus 100 Kilogramm Rückständen 30,2 bis 36,2 Kilogramm Reichblei mit 3,2 bis 4,01 pCt. Silbergehalt, ferner beim Aussieben des staubartigen Theiles des Rückstandes 8,7 bis 16,2 Kilogramm Blei mit 2,5 bis 3,47 pCt. und endlich 18,8 bis 23,0 Kilogramm Rohzink von äusserst geringem Silbergehalt.

In Folge dieser günstigen Resultate wurde beschlossen, die Tiegelschmelzerei, verbunden mit Destillation der Rückstände, auf der Friedrichshütte betriebsmässig einzuführen, und zwar wenn möglich den Tiegelsaigerprocess continnirlich zu machen, sowie vor der Destillation den metallischen Theil der Rückstände von den Oxyden mechanisch zu trennen. Am Schlusse seines Berichtes macht Wedding darauf aufmerksam, dass die Anwendung dieses Verfahrens überall da Hindernisse finden wird, wo ein reichlicher Kupfergehalt des Werkbleies die Bildung einer schwerschmelzbaren Kupfersilberlegirung veranlasst. —

Wie sehr die Anwendbarkeit einer Methode für die Verhüttung des Werkbleies unter dem Einflusse der Gegenwart eines anderen Metalles steht, haben die Versuche gezeigt, welche zu Lautenthal gemacht worden sind, das Werkblei von unterharzer Hütten, welches sich durch eine starke Verunreinigung durch vielerlei fremde Metalle auszeichnet, ebenso wie das vom Oberharze mit Wasserdampf zu verarbeiten. Schon 1868 hatte sich durch Versuche mit Werkblei aus der Herzog Juliushütte am Unterharze die Möglichkeit der Entsilberung durch Zink herausgestellt, dagegen hatten die damals zur weiteren Behandlung der Zwischenproducte versuchten Processe weder in Betreff der Quantität, noch der Qualität ein befriedigendes Resultat ergeben. Nach den Mittheilungen Wedding's hat sich nun aber bei neuerdings gemachten Versuchen auch das oben angegebene modificirte Cordurié'sche Verfahren ebenso wenig beim Raffiniren der unterharger Werkbleie bewährt. Zwar war beim Verarbeiten der Juliushütter, mit Zink behandelten Bleie ein dem raffinirtem Harzblei völlig gleiches Product erhalten, „um so auffallender war die Beschaffenheit derjenigen Bleie, welche aus den Werkbleien der Frau Sophien- und der Saigerhütte, sowie aus der drei Hütten gemeinschaftlichen Bearbeitung des Zink- und Kupferschaumes erfolgten". Dieselben zeigten eine ausserordentliche Neigung zum Krystallisiren nicht nur durch eine gestrickte Oberfläche, sie waren auch im Inneren durchaus krystallinisch und ebenso hart und klingend wie antimonreiches Hartblei. Der Grund hiervon liegt aber nicht etwa in einem grösseren Gehalt an Kupfer, Eisen, Zink oder Antimon — diese waren durch die Behandlung mit Wasserdampf ebenso vollständig entfernt, wie im besten raffinirten Harzblei —, dagegen zeigte sich ein auffallend hoher Wismuthgehalt. Derselbe betrug 0,352 pCt., selbst in dem fast tadelfreien Blei der Juliushütte, während das raffinirte Harzblei aus derselben Zeit nur 0,0075 pCt. Wismuth enthielt. Nach dem chemischen Verhalten des Wismuths ist aber keine Hoffnung vorhanden, dasselbe durch die Entsilberung mit Zink und die Behandlung mit Wasserdampf aus dem unterharzer Werkblei ausscheiden zu können, man wird bei ihm die Treib- und Frischarbeit beibehalten müssen. Beim Abtreiben sammelt sich nämlich das Wismuth in der letzten Glätte an, welche in der Spur um das Silber herum stehen bleibt und bereits seit längerer Zeit besonders aufgesammelt wird, um zur Gewinnung des Wismuths verwendet zu werden. —

Nach den Mittheilungen über das Verhalten des Werkbleies von Tarnowitz und vom Unterharz muss es als ein durchaus fruchtloses Bemühen erscheinen, darüber entscheiden zu wollen, welche Methode der Verarbeitung des Werkbleies im Allgemeinen den Vorzug verdient; wir werden deshalb hier auch nicht auf die vergleichende Kritik des Verfahrens von Flach und von Cordurié näher eingehen, welche H. Sieger, Vertreter des Flach'schen Patentes, veröffentlicht hat („Berg- und hütteum. Zeit.", 1870, S. 79; „Polytechn. Centralbl.", 1870, S. 568). Jedenfalls kann jedoch kein Zweifel darüber obwalten, dass die Erfindung der Entsilberung des Werkbleies durch Zink als einer der wichtigsten Fortschritte auf dem Gebiete der Metallurgie bezeichnet werden muss.

Vermischtes.

Einfluss der Dichtungsfläche auf die zum Heben eines Ventiles erforderliche Kraft.

Von Eb. Gieseler.

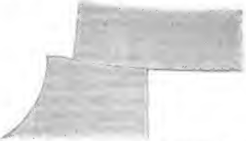
In Beziehung auf die S. 510 d. J. angegriffene Behauptung des Hrn. J. G. Hofmann von S. 314 möchten wir versuchen, um die Sache weiter anzuregen, letztere Behauptung, dass die zum Oeffnen eines Ventiles erforderliche Kraft von der Grösse der Sitzfläche unabhängig ist, auch theoretisch zu begründen.

Die von Hrn. v. Reiche S. 510 angenommenen Bezeichnungen mögen mit Rücksicht auf die dort gezeichnete Figur beibehalten werden.

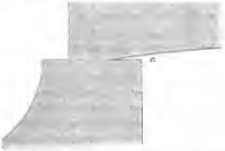
Denken wir uns zunächst die beiden Rohrtheile leer, und dann auf beiden Seiten mit einer Flüssigkeit von demselben Druck gefüllt, so wird im zweiten Falle insofern eine Aenderung eintreten, als die im Rohre enthaltenen Körper einem grösseren Drucke von aussen ausgesetzt sind, demzufolge wird ihr Volumen verkleinert, doch die Gestalt nicht wesentlich verändert.

Stellen wir uns aber vor, der Druck unterhalb des Ventiles würde geringer, also $\mathfrak{P}_2$ kleiner als $\mathfrak{P}_1$, dann ist leicht

einzusehen, dass der Ventilsitz jetzt stärker gedrückt *ist* als die nebenliegenden Theile, mithin tiefer einsinkt. Mit Uebertreibung der Eigenschaften des veränderten Zustandes, auf welche wir die Aufmerksamkeit zu lenken wünschen, wird der Ventilsitz aussehen, wie nachstehende Figur zeigt.



Nun sei ferner der Druck $\mathfrak{P}_2$ im Zunehmen. Sobald derselbe den Werth $\mathfrak{P}_1$ erreicht, erhellt aus dem schon Gesagten, dass die Ventilsitzflächen vermöge ihrer Elasticität wieder ihre ebene Gestalt angenommen haben, wobei natürlich von etwaigem Einflusse des Eigengewichtes des Ventiles abzusehen ist. Wird nun endlich der Druck $\mathfrak{P}_2$ grösser als $\mathfrak{P}_1$, so ändert sich die Gestalt des Ventiles in entgegengesetzter Richtung; seine Veränderung möge durch die folgende Figur versinnlicht werden. Die Flüssigkeit wird dann



in den bei *a* entstehenden keilringförmigen Zwischenraum eintreten, denselben vermöge ihres grösseren Druckes erweitern und die Hebung des Ventiles einleiten. Sind nun die entwickelten Thatsachen nach unserer Kenntniss von der Natur der Körper richtig, so wird offenbar das Oeffnen des Ventiles durch jeden Ueberschuss von $\mathfrak{P}_2$ über $\mathfrak{P}_1$ eingeleitet, der nur das Eigengewicht des Ventiles aufhebt und eine als sehr klein anzunehmende Grösse zum Einleiten des Oeffnens übrig lässt. Die Grösse der Sitzfläche ist von keiner Bedeutung.

Ganz in ähnlicher Weise lässt sich die Behauptung des Hrn. J. G. Hofmann für Dampfschieber als theoretisch richtig nachweisen. Setzt man beispielsweise einen dicht aufliegenden Schieber auf eine unter dem Atmosphärendruck ebene Fläche, so wird die Reibung nur abhängig sein vom Eigengewicht des Schiebers. Sieht man davon ab, so bleiben die beiden sich berührenden Flächen eben, und denkt man sich jetzt den äusseren Druck der Atmosphäre vergrössert, so wird allerdings der Schieber tiefer einsinken, gleichzeitig aber auch die Fläche, auf welcher er ruht, durch den höheren Druck zurückgedrängt werden, so dass das relative Einsinken des Schiebers in die Fläche und mithin die demselben entsprechende Reibung sich nur als abhängig von dem äusseren Ueberdrucke, welcher der freien Innenfläche des Schiebers entspricht, darbietet.

Mechanismus zum Umsteuern von Dampfmaschinen.

Von H. Odenbach, Ingenieur in Gent.

(Hierzu Figur 1 bis 3, Tafel XXII.)

In dem 60. Bande, Juli- und Augustlieferung von 1871 des „Bulletin du Musée de l'Industrie de Belgique", findet sich eine ziemlich geräuschvoll angekündigte neue Idee zu einer Umsteuerung für Dampfmaschinen mittelst einer Platte von C. Dietz.

Diese Idee ist indessen nichts weniger als neu. Im Jahre 1867 construirte ich eine Coksauspress-Maschine für Henrichshütte in Westfalen, bei welcher ich diese Idee zur Ausführung brachte und, wie sich bei der Ausführung der ersten Maschine zeigte, mit so günstigem Erfolge, dass die Administration sofort eine zweite, genau nach der ersten, für das genannte Werk bauen liess.

Jeder Sachverständige weiss, ein wie unvollkommener Steuerungsapparat jede der drei Coulissensysteme (Stephenson, Allan, Gooch) für kleine Maschinen ist. Die Coulisse hat fast die Länge der Excentrikstangen; die Curven, welche die Endpunkte der Coulisse beschreiben, können nicht mehr als gerade Linien betrachtet werden, wie bei den Coulissen an Locomotiven, wo das Verhältniss der Länge der Coulisse zur Länge der Excentrikstangen 1:8 bis 10 beträgt. Macht dazu die Maschine noch 120 bis 150 Touren pro Minute, so sind der Verschleiss und das Geräusch der ausgeschlissenen Theile enorm.

Man hat deshalb bei kleinen raschgehenden Maschinen die Coulisse dadurch zu ersetzen gesucht, dass man ein Gussstück zwischen Schieber und Cylinder legte, welches von einer Menge, auf complicirte Weise sich verschlingender Canäle durchbrochen war, und durch dessen Verschiebung eine Umkehrung in dem Gange der Maschine bewerkstelligt wurde. Abgesehen von der schwierigen Herstellung war das Zwischenstück (Vertheilungsschieber) sehr voluminös. Der Schieberkasten wurde grösser als der Cylinder selbst, und die schädlichen Räume wuchsen bis zu 10 pCt. der Cylinderfüllung.

Ich legte nun, und wie es scheint zuerst, die Canäle des Vertheilungsschiebers in den Cylinder selbst, und das complicirte, sehr voluminöse Stück schrumpfte zu einer einfachen Platte mit fünf oder sechs Oeffnungen zusammen. Man erkennt sofort, welche grossen Vortheile bei kleinen Maschinen diese Art Umsteuerung vor der Coulisse hat. Die doppelte Friction des Schiebers, welcher die doppelte Breite eines gewöhnlichen erhält, lässt sich durch eine geeignete Entlastungsvorrichtung compensiren.

Die Construction ist aus der Zeichnung in Fig. 1 bis 3, Taf. XXII, leicht verständlich. Die Dampfzuleitungscanäle des Cylinders liegen neben einander, und jeder endigt am Schieberspiegel mit zwei Oeffnungen *a*, *b* und *c*, *d*. Der Dampf tritt abwechselnd, je nach der Stellung der Platte *A*, bei *a* und *d*, wie auf der Zeichnung angegeben, oder bei *c* und *b* ein, bei *f*, *f'* immer aus, welche letztere Oeffnungen im Cylinder mit einander communiciren. Mittelst der Stange *S* wird die Bewegung vom Steuerungshebel auf die Platte *A*, welche von möglichst gutem Rothguss anzufertigen ist, übertragen.

Die Schieberentlastung wird hier dadurch erzielt, dass man die Messingplatte *B*, welche möglichst dampfdicht in ihre Umhüllung *C* eingeschmirgelt ist, mittelst des Rädchens *D* und der Schraube *E* leicht gegen den Schieber andrückt. Die Mutter *H* der Schraube *E* drückt gegen einen Kautschukring *F*, so dass der Schieber nur durch die Elasticität des Kautschuks gegen die Platte und letztere gegen den Cylinder angepresst wird. Durch ein Hähnchen *G* kann man sich leicht überzeugen, ob der Dampf hinter die Messingplatte *B* tritt, d. h. ob der Schieber entlastet ist oder nicht. Bei der Coksauspress-Maschine, welche rückwärts leer geht, habe ich dem Schieber Ueberdeckungen gegeben und die eingeschriebenen Masse als sehr gut befunden. Die Wirkung des Gegendampfes beim Rückwärtsgange ist unmerklich.

Die Maschine hat 222^{mm} Cylinderdurchmesser und 340^{mm} Hub, macht 150 Touren pro Minute, arbeitet mit Dampf bis zu 7 Atmosphären Druck im Kessel und presst, hin- und zurückgehend, in $1\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten einen Ofen von 7^{m} Länge aus, welcher mit 60 bis 65 Hektoliter Kohle gefüllt ist, wobei der Coksknchen noch $1\frac{1}{2}^{m}$ vor den Ofen geschoben wird.

Fasspichmaschine.

(Hierzu Figur 4 bis 7, Tafel XXII.)

Zur Ergänzung der auf S. 124 d. Bds. gebrachten Notizen geben wir heute in Fig. 4 bis 7, Taf. XXII, eine aus-

führlichere Zeichnung der Fasspichmaschine, welche die Anordnung und Constructionsdetails auf Grund der früheren Beschreibung vollständig darlegen dürfte. Zu bemerken wäre noch, dass die Maschine aus der Maschinenfabrik von Gottlieb, Schramm & Dill in Hersfeld hervorgegangen ist, die früher genannten HHrn. Scheib & Co. die Vertreter dieser Firma im Auslande sind.

In neuester Zeit werden auch Versuche gemacht, getrockneten Dampf statt erhitzter Luft zum Anwärmen der Fässer und zum Erweichen des Peches in denselben zu verwenden.

W. L.

Technische Literatur.

Mechanische Technologie.

Construction der Kolben- und Centrifugalpumpen, Ventilatoren und Exhaustoren. Von C. Fink, Professor an der königl. Gewerbe-Akademie und Civil-Ingenieur zu Berlin. Mit 24 in den Text gedruckten Holzschnitten und lithogr. Tafeln. 152 S. gr. 8. (Preis 1 Thlr. 25 Sgr.) Berlin, 1872. Rudolph Gaertner. —

Nicht viele von den 2000 Mitgliedern unseres Vereines sind bisher dem § 31 der Statuten durch Lieferung von Mittheilungen und Abhandlungen für die Zeitschrift in so anerkennenswerther Weise nachgekommen, als der Verfasser des vorliegenden Werkes, welches seinem Hauptinhalte nach aus, in Bd. VII, S. 177 und 539, Bd. XIV, S. 497, Bd. XII, S. 1 und Bd. XIV, S. 161 veröffentlichen Aufsätzen zusammengestellt ist. Das Buch enthält aber noch so wesentliche Zusätze zu den schon in Händen unserer Leser befindlichen Artikeln, dass wir schon deshalb glauben, an dieser Stelle darauf aufmerksam machen zu müssen. So hat z. B. der Abschnitt über Druckwindkessel und Rohrweiten eine eingehendere Behandlung erfahren; und die Abhandlung über „Construction der Ventile und Klappen“ ist erweitert und an geeigneter Stelle eingeschoben worden.

Auch das Capitel über „Centrifugalpumpen“ (Kreiselpumpen) hat wesentlich durch Umänderungen und Zusätze gewonnen. Von den Letzteren heben wir hier nur hervor die Entwässerungsanlage mit einer Kreiselpumpe, welche mit den verstellbaren Fink'schen Leitschaufeln versehen und der in Bd. VIII, Taf. VI, gezeichneten Turbine ähnlich ist.

Eine unter nicht ganz gewöhnlichen Verhältnissen auszuführende Pumpenanlage wird man nur dann möglichst ökonomisch und mit Sicherheit auf guten Gang zu entwerfen im Stande sein, wenn man die Massenbeschleunigungen, Ventilbewegungen und Druckwirkungen ganz gründlich berücksichtigt. In Erkenntniss dessen hat wol schon mancher Constructeur einen zuverlässigen Führer bei den dahin einschlagenden Berechnungen vermisst, und wird darum das hier in Rede stehende Werk gewiss Vielen ein willkommenes Handbuch sein.

R. W.

Dampfmaschinen.

Condensator ohne Luftpumpe, von M'Carter. — (Hierzu Figur 5 bis 7, Tafel XX.)

Es sind schon verschiedene Einrichtungen in Vorschlag und zur Ausführung gebracht worden, durch welche die Luftpumpe ersetzt werden soll. Die zu lösende Aufgabe besteht immer darin, dass das Condensationswasser und die vermittelst des Speisewassers eingeführte Luft — im Betrage von 2 bis 4 pCt. vom Volumen des letzteren auf ca. 10° C. reducirt — aus dem Condensator in die Atmosphäre geschafft wird. Während durch den Luftpumpenkolben der Gegendruck der Atmosphäre aufgehoben, und dadurch dem Wasser und der Luft ein Ausweg geboten wird, gehen andere Constructionen darauf hinaus, das Wasser und die Luft am Anfange *) oder am Ende **) jedes Hubes durch den Vorderdampf selbst ausstossen zu lassen, in welchem Moment dieser ausströmende Dampf eine grössere Spannung als die Atmosphäre haben muss. Die im Condensator erzeugte Luftverdünnung ist in Folge dessen eine bei jedem Hube unterbrochene und daher unvollständige.

*) Derartige Einrichtungen sind beschrieben in der „Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen“, 1862, 3. Lieferung, S. 141, und in den „Verhandlungen des Vereins für Gewerbfleiss in Preussen“, 1859, S. 111.

**) Vergl. die Construction von Kotzó Bd. XIII, S. 328 d. Z.

Ferner hat auch das Princip der Dampfstrahlpumpe Anwendung gefunden. Demselben entsprechend lässt man den abgehenden Dampf in Form eines Dampfstrahles auf das Gemisch von Condensationswasser und Luft austreibend wirken. *)

Ein anderes Princip gelangt bei der M'Carter'schen Construction, welche wir dem „Engineer“, 1871, S. 423, resp. „Engineering“, 1871, S. 422, entnehmen, zur Geltung; es ist „der doppelte Ausgang“, wie er vielfach da angewendet wird, wo es sich darum handelt: Körper aus einem luftverdünnten oder -verdichteten Raum in die Atmosphäre zu fördern, ohne dass die in jenem geschlossenen Raume herrschende Spannung wesentlich sich ändert. So z. B. bei der pneumatischen Fundirung von Brückenpfeilern.

Dem gedachten Princip entsprechend, besteht der, Fig. 5, Taf. XX, im Aufriss, Fig. 6 im Durchschnitt und Fig. 7 im Grundriss gezeichnete Condensator aus zwei durch das Ventil *a* trennbaren Räumen. Das Dampfabgangsrohr *c* und das mit einer Brause versehene Einspritzrohr münden oben ein. Auch ist noch auf dem Deckel ein Luftventil angebracht, durch welches beim Angehenlassen der Maschine die in dem Condensator enthaltene Luft „ausgeblasen“ wird. Sowol das Ventil *a*, als auch das Ventil *b*, dessen Oeffnung den unteren Raum mit der Atmosphäre verbindet, sind aus Bronze mit einem Beleg von vulkanisirtem Gummi gefertigt. Sie werden vermittelst der doppelarmigen Hebel *d* und *e* und der Spiralfedern *f* und *g* in Schluss gehalten. Die erforderliche Festigkeit dieses Schlusses kann durch die Stellschrauben *h* und *i* regulirt werden.

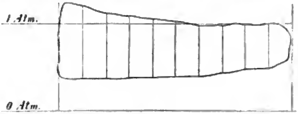
Kurz vor dem Angelassen der Dampfmaschine muss aus dem oberen Raume in der gewöhnlichen Weise die Luft durch einen Strom frischen Dampfes ausgeblasen werden. Ist die Maschine in Bewegung, so findet die Condensation Statt, indem das Wasser aus einem Fluss oder Behälter in das gebildete Vacuum einspritzt. Nachdem nun die Maschine eine gewisse Zahl von Hüben gemacht hat, lässt man durch das Ventil *k* in den untern Raum des Condensators Dampf aus dem Kessel eintreten, um die vorhandene Luft auszutreiben. Dieser Ausblasedampf wird alsdann condensirt, und es wird in diesem unteren Raume ein Vacuum gebildet, durch einen nach Oeffnung des Ventiles *m* zugelassenen kleinen Wasserstrahl. In Folge dieses Vacuums erlangen die im oberen Raume befindlichen Condensationsproducte das Uebergewicht, sie öffnen das Ventil *a* und fallen in den unteren Raume. Durch Drehung der Welle *n* und mit Hülfe eines darauf sitzenden Daumens wird alsdann das Luftventil *l* geöffnet, die Atmosphärenspannung wird dadurch in dem unteren Raume wiederhergestellt und der Ueberdruck gegen die Unterseite des Ventiles *b* aufgehoben. Dieses öffnet sich durch die Belastung des darauf ruhenden Wassers, welches alsdann unmittelbar in's Freie oder in ein Abflussrohr nach *o* ausfliesst. Durch die Feder *g* wird nun das Ventil wieder geschlossen, und von da an wiederholt sich diese Operation fortgesetzt. In das den Kesseldampf zu dem unteren Raume führende Dampfrohr ist ein Reductionsventil eingeschaltet, durch welches die Spannung des Dampfes auf 0,07 bis 0,14 Atmosphären Ueberdruck reducirt wird. Diese Spannung ist zum Ausblasen der Luft genügend, und wird hierbei überhaupt nur sehr wenig Dampf verbraucht, da der untere Raum nur alle zehn bis fünfzehn Hübe ausgeblasen zu werden braucht, welche Periode durch die Bewegung der Ventile regulirt wird.

Die Luft-, Dampf- und Wasserventile *l*, *k* und *m* sind Gleichgewichtsventile, und wird deren Daumenwelle vermittelst conischer Räder und einer stehenden Welle getrieben, welche letztere ihre Bewegung von der Dampfmaschine empfängt.

Der hier gezeichnete Apparat gehört zu einer Woolf-schen Dampfmaschine, deren beide Cylinder $0^m,914$ Hub und $0^m,381$, resp. $0^m,533$ Durchmesser haben. Der obere Theil des

*) Man vergl. die Construction von Morton Bd. XIII, S. 203 d. Zeitschr.

Condensators hat bei 1m,07 Höhe 0m,61 Durchmesser; der untere Theil hat 0m,3 Höhe bei 0m,71 Durchmesser. Als das nachstehende Indicatordiagramm an dem grossen Cylinder genommen wurde, machte die Dampfmaschine 40 Umdrehungen in der Minute und trieb mit 3 Atmosphären absoluter Kesselspannung zwei Sägegatter und eine Kreissäge.



Das Indicatordiagramm wurde genommen, während die Spannung im Condensator ¼ Atmosphäre betrug. Die Einspritzwasser wurden durch ein 46 Meter langes Rohr zugeführt und dabei auf 4m,34 Höhe gesogen.

Der obere Condensatorraum ist für diese Maschine insofern zu gross, als er nur die Condensationsproducte aufzunehmen braucht, welche während einer halben Umdrehung der Daumenwelle sich bilden, d. i. während der Entleerung des untern Gefässes; diese erfolgt durch das grosse Auslassventil fast momentan. Das Einspritzwasser für den unteren Condensator wird entweder aus einem hochgelegenen, durch die Speisepumpe zu füllenden Behälter, oder aus der Stadtwasserleitung genommen. Auch kann nöthigenfalls anstatt jenes offenen Behälters ein Windkessel gespeist werden, aus welchem das Wasser in den Condensator strömt, nachdem durch Drehung der Daumenwelle das Wasserventil geöffnet ist. Diese letztere Anordnung eignet sich besonders für Schiffsmaschinen. Der Condensator muss aber mit dem Abflussventil noch einige Zoll über die Wasserlinie gestellt werden, um dem Condensationswasser freien Abfluss zu gewähren.

R. W.

Verschiedenes.

Uebersichts-Höhenkarte von Baden und Württemberg nebst Hohenzollern auf Grundlage der topographischen Atlasse dieser Länder bearbeitet von Wilhelm Jordan, Professor der Geodäsie am grossherz. Polytechnicum in Carlsruhe. Stuttgart, 1871. J. B. Metzler. —

Der Verfasser giebt auf Grund der topographischen Aufnahmen eine sehr detaillirte Höhenkarte Südwest-Deutschlands im Masstabe von 1 : 400,000. Die Höhen sind in Metermass jeder Ortschaft beigesetzt; waren sie aus irgend einem Grunde weniger zuverlässig oder nur barometrisch bestimmt, wie in Württemberg, Oberschwaben und Franken, so sind sie durch Klammern hervorgehoben. Der Ausgangspunkt der Höhenangaben ist der Boden des Strassburger Münsters, dessen Meereshöhe zu 145m,752 angenommen wurde. Die Zahlen bei den Ortschaften bezeichnen in der Regel die Meereshöhe der Erdfläche am Kirchthurm. Die Höhen der Bahnhöfe sind auf den Horizont der grossh. badischen Ober-Direction des Strassen- und Wasserbaues bezogen, welcher unmittelbar aus der Höhe des Strassburger Münsters abgeleitet ist; um die Höhen auf den Horizont der königl. württembergischen Eisenbahn-Baucommission bezogen zu erhalten, hat man sie um 3m,3 zu vermindern. Bahnhöfe, trigonometrische Punkte, meteorologische Stationen sind besonders bezeichnet, ebenso die Wasserscheide zwischen Rhein und Donau. Ein brillantes Colorit lässt die Höhenschichten von 200 zu 200m in scharf unterschiedenen, aber dennoch harmonisch wirkenden Farbentönen klar hervortreten. Die geringe Zahl der Punkte im südlichen Schwarzwalde, welche 1400m überragen, wie der Feldberg, Belchen und andere sind weiss ausgespart, und treten um so deutlicher hervor. Als angenehme Beigabe sind in Cartons zwei Tabellen zur Vergleichung und Reduction des Meters auf württembergische, badische und Pariser Fuss beigefügt. Eine sehr reiche Zusammenstellung der Haupthöhenpunkte, eine meteorologische Uebersichtstabelle sowie ein Profil nach dem Parallelkreis des Feldberges, mit Rücksicht auf Erdkrümmung ohne Ueberhöhung steigern den Werth des wissenschaftlich wie für den praktischen Gebrauch gleich musterhaften Blattes.

E. F.

Angelegenheiten des Vereines.

Dreizehnte Hauptversammlung des Vereines.

Am 22. September 1872 in Carlsruhe.

Ohne Zweifel wird allen Mitgliedern unseres Vereines, welche an der diesjährigen Hauptversammlung oder auch nur an der sich daran schliessenden Wanderversammlung deutscher Architekten und Ingenieure theilgenommen haben, der bedeutende Unterschied zwischen dieser letzten und den sonstigen jährlichen Vereinsversammlungen fühlbar geworden sein. Der Eindruck dieser Abweichung von dem sonst Gewohnten dürfte je nach Ansprüchen und Neigungen des Einzelnen sich als ein verschiedener kennzeichnen lassen. Der Eine hat wol Gefallen gefunden an den mannigfachen Annehmlichkeiten und Genüssen, welche einer kleineren Zahl von Theilnehmern, wie sie die Hauptversammlungen unseres Vereines gewöhnlich aufweisen, nur selten in solcher Fülle und Ausdehnung geboten werden, sowie an der Anregung, welche der Verkehr mit einer grossen Zahl, zwar zu ähnlichem Zweck vereinigter, aber dem eigentlichen Lebenskreise des Einzelnen ferner stehender Persönlichkeiten gewährt; der Andere wird das enge und behaglichere Zusammensein im Kreise alter Bekannter und das Auftreten unseres Vereines als solchen lebhaft vermisst haben. Befürchtungen in letzterer Hinsicht mögen Manchen von dem Besuch der Versammlung zurückgehalten haben, sicherlich sind aber auch die augenblicklichen Verhältnisse der Industrie: die ungewöhnlich angespannte Thätigkeit aller Fabriken und die Stellung der Arbeiter den Arbeitgebern gegenüber, welche die Thätigkeit und Zeit der Fabrikbesitzer und Werkbeamten in so hohem Grade in Anspruch nehmen, hauptsächlich die Veranlassung, dass unser Verein durchaus nicht seiner Mitgliederzahl entsprechend in Carlsruhe vertreten war, und die einzelnen Theilnehmer unter der bedeutenden Menge von Besuchern aus den Baufächern nicht recht Fühlung mit einander gewinnen konnten.

Waren doch von den 1050 Gästen der Wanderversammlung nur 177 Mitglieder unseres Vereines, während die für die eigentliche Hauptversammlung desselben aufgelegte Präsenzliste 69 Vereinsmitglieder und 2 Gäste nachwies. Davon hatten der Mannheimer Bezirksverein 11,
- Cölner - 9,
- Aachener - 8,

der Pfalz-Saarbrücker und westfälische je 6, der sächsisch-anhaltinische 3, der Hannoversche und thüringer je 1, der Berliner, Darmstädter, niederrheinische, der an der niederen Ruhr, der Siegener und der Zweigverein je 1 Mitglied ent-

sendet, wogegen 16 Mitglieder erschienen waren, welche keinem Bezirksvereine angehören, der Braunschweiger, Breslauer, Magdeburger, oberschlesische, pommersche und der Bezirksverein an der Lenne gar nicht vertreten waren.

Der Vorstand war durch den Vorsitzenden und Hrn. **Fischer** aus Hannover, sowie durch seine Beamten auf der Hauptversammlung vertreten.

Schon der Abend des **Sonnabend, den 21. September,** vereinigte in dem Gartenpavillon des „Grünen Hofes" die bereits eingetroffenen Gäste zu gegenseitiger Begrüssung und zu einem gemüthlichen Beisammensein. Gleichzeitig fand auch eine Besprechung des Vorstandes mit einer Commission des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, dessen Delegirtenversammlung an dem gleichen Tage ihre Sitzungen gehalten hatte, Statt, um wo möglich eine Einigung in der Bezeichnung der metrischen Masse und Gewichte zu erzielen. Ueber diese Conferenz ist dann in der Sitzung des nächsten Tages von dem Director des Vereines Bericht erstattet worden. —

Am **Sonntag, den 22. September,** begann Morgens 9 Uhr die Versammlung mit Vorlage und Prüfung der von einzelnen Mitgliedern mitgebrachten Vollmachten für die Abstimmungen. Danach waren 89 abwesende Mitglieder durch Stimmvollmachten vertreten.

Die Sitzung wurde darauf durch den **Vorsitzenden** mit herzlichen Worten des Willkomms eröffnet, indem er zugleich darauf hinwies, dass die Versammlung ausser den ihr statutenmässig obliegenden Geschäften nur noch Anträge, und zwar von nicht geringer Wichtigkeit, in Berathung zu nehmen habe. Mit ihrer Erledigung höre die Versammlung des Vereines auf, und die Mitglieder hätten sich mit der Wanderversammlung der Architekten und Ingenieure zur Berathung wissenschaftlicher und allgemeiner Fragen, sowie zur Theilnahme an den gesellschaftlichen Veranstaltungen zu vereinigen. Redner hoffte, dass die Vereinsgenossen auch unter der voraussichtlich zahlreichen Versammlung in gewohnter Weise zusammenhalten würden. —

Für den zweiten Punkt der Tagesordnung erhielt der Director des Vereines das Wort zu dem nachstehenden

Jahresbericht für das Jahr 1871.

„Die Mitgliederzahl des Vereines hat auch im vorigen Jahre, und zwar um 118 zugenommen, so dass sie zu Ende des Jahres 1939 betrug; von diesen Mitgliedern gehörten 66 pCt. zugleich einem der 18 Specialvereine, nämlich einem unserer 17 Bezirksvereine oder dem Zweigverein für Eisenhüttenwesen an.

Neue Bezirksvereine sind im vorigen Jahre nicht hinzugekommen; dagegen hatten wir deren zu Anfang dieses Jahres, wie Ihnen durch die Zeitschrift schon zur Kenntniss gebracht wurde, zwei neue zu begrüssen: den Braunschweigischen und den Bezirksverein an der niederen Ruhr. Theils in Folge dieses schätzbaren Zuwachses, theils auch ohne Zweifel als Zeichen der bedeutenden Steigerung geschäftlicher Thätigkeit, die sich mit dem auf sicherer Grundlage, weil auf der Grundlage eines einigen und mächtigen deutschen Reiches hergestellten Frieden in den meisten Industriezweigen bemerklich macht, wird für das laufende Jahr 1872 eine ungewöhnlich grosse Zunahme der Mitgliederzahl unseres Vereines zu constatiren sein. Das zweite Tausend ist z. Z. schon um mehr als 100 überschritten.

Einen weiteren schätzenswerthen Zuwachs haben wir zu Ende dieses Jahres zu erwarten. Schon in meinem vorigjährigen Geschäftsberichte hatte ich erwähnt, dass sich ein „bergischer Ingenieurverein" für Barmen, Elberfeld und nähere Umgegend mit der Absicht seines demnächstigen Anschlusses an unseren Verein gebildet habe, und ich habe die Freude, hier mittheilen zu können, dass, nachdem das Bestehen dieses Specialvereines sich inzwischen als gesichert herausgestellt, derselbe die Ausführung des Anschlusses vom 1. Januar 1873 an vor Kurzem beschlossen hat.

Von dem Cassenabschluss pro 1871, der Ihnen gedruckt vorliegt und durch die Zeitschrift in üblicher Weise mitgetheilt werden wird, habe ich hier nur die Hauptsummen behufs einer Uebersicht der Einnahme und Ausgabe und des Vermögensstandes zu erwähnen. Die Einnahme betrug 11,528⅓ Thlr., grösstentheils natürlich Mitgliederbeiträge, doch hat auch der buchhändlerische Absatz der Zeitschrift, der sich auf einer Höhe von ungefähr 300 Exemplaren erhält, bedeutenden Antheil daran mit 1529⅓ Thlr., während an Zinsen für Effecten und Depositenzinsen der Casse 158⅓ Thlr. vereinnahmt werden konnten.

Die Ausgabe betrug 10,669⅔ Thlr., woran als Hauptposten die verschiedenen Gehälter mit 2100 Thlr., die Herstellungskosten der Zeitschrift mit 5925⅔ Thlr., und ihre Versendungskosten mit 1311⅓ Thlr. theilhaben. Die Ueberschreitung des Voranschlages ist hauptsächlich durch den der allgemeinen Preissteigerung entsprechenden Mehraufwand für die Herstellung der Zeitschrift, zum Theil auch durch eine im vorigen Jahre erfolgte Auseinandersetzung mit den Bezirksvereinen über die nach § 29 des Vereinsstatuts ihnen zustehenden Antheile am Eintrittsgeld, die seit einigen Jahren nicht ausgezahlt waren, verursacht worden.

Das Baarvermögen des Vereines (baare Casse, Cassendepositum, Werthpapiere zum Tagescurse nebst den zu 50 pCt. sicher veranschlagten Beitragsrückständen) belief sich bei der Inventur zu Ende vorigen Jahres auf 5544 Thlr., das Gesammtvermögen (calculirt durch Zurechnung der augenblicklichen Werthe des Inventariums, des Zeitschriftenlagers und der Redactionsbibliothek nach Schätzung) auf 6997⅓ Thlr. Ersteres hat im Laufe des Jahres um 1309⅓ Thlr., das Gesammtvermögen um 1336⅓ Thlr. zugenommen. —

Was die allgemeineren technischen Fragen betrifft, welche zum Theil in Ausführung der Beschlüsse voriger Hauptversammlung seit derselben theils unseren Verein in Beziehung zu den Reichsbehörden gebracht, theils zu eingehenden Berathungen der Bezirksvereine Veranlassung gegeben haben, so wird über die Thätigkeit der Patentcommission, die zu der im letzten Maihefte unserer Zeitschrift veröffentlichten Petition an den Bundesrath des deutschen Reiches um Annahme eines mit Motiven vorgelegten Patentgesetz-Entwurfes geführt hat, demnächst besonderer Bericht erstattet werden. Auch über den auf der letzten Hauptversammlung gestellten Antrag, betreffend „die Bildung eines allgemeinen Ingenieur-Unterstützungsvereines innerhalb und durch Mitwirkung des Hauptvereines" liegt ein besonderer Bericht der betreffenden Commission vor, dem ich hier nicht vorgreifen will.

Von der kaiserl. Normal-Eichungscommission war zu Anfang October vor. J. unser Verein um eine gutachtliche Aeusserung ersucht worden, betr. abgekürzte Bezeichnungen der auf metrischem System beruhenden deutschen Masse und Gewichte; vom Reichskanzleramt war auf Anregung des Senates der Stadt Hamburg die Normal-Eichungscommission veranlasst worden, sich mit dieser Frage zu beschäftigen, um dadurch wo möglich einen übereinstimmenden Gebrauch in dieser Beziehung herbeizuführen. Diese Frage von ohne Zweifel hohem Interesse für die wissenschaftliche und tech-

nische Literatur und für die geschäftliche Correspondenz ist in den meisten unserer Bezirksvereine eingehend discutirt worden, nachdem ich denselben sofort durch Circular von dem Ersuchen und der Absicht jener Reichsbehörde Kenntniss gegeben hatte. Leider war die gesetzte Frist zu kurz bemessen, um in derselben ein einigermassen umfassendes Gesammtgutachten des Vereines herbeiführen zu können, und es konnten der Normal-Eichungscommission bis zu ihrer betr. Plenarversammlung am 24. October v. J. nur die Aeusserungen einiger unserer Bezirksvereine mitgetheilt werden. Die von ihr, wenigstens für ihre eigenen Publicationen, angenommenen Bezeichnungen sind uns im April d. J. mitgetheilt und durch die Zeitschrift veröffentlicht worden. Sind nun auch seitdem manche abweichende Vorschläge, sowol aus den Verhandlungen unserer Bezirksvereine wie auch aus anderen Kreisen, insbesondere der ersten Delegirten-Conferenz des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine hervorgegangen, so hat doch die Redaction unserer Zeitschrift mit Recht es vorgezogen, vorerst die von der competenten Reichsbehörde empfohlenen Bezeichnungen in der Zeitschrift anzuwenden, vorbehaltlich eines etwa abweichenden Gesammtbeschlusses des Vereines. Denn abgesehen davon, dass jene officiellen Vorschläge an und für sich nicht unzweckmässig, und höchstens einige jener Bezeichnungen für technische Zwecke entbehrlich erscheinen, kommt es bei solchen Fragen in erster Reihe darauf an, überhaupt irgend eine Einigung zu erzielen. Ueber die Zweckmässigkeit im Einzelnen werden immer sehr abweichende Meinungen obwalten; eine Einigung wird aber am ehesten durch eine auf neutralem Boden stehende Behörde vermittelt werden können, wenn sie die aus verschiedenen Kreisen eingeholten Gutachten ohne Vorurtheil zu prüfen bestrebt ist.

Ich habe noch eine Verfügung des Vorstandes anzuführen, in Betreff welcher derselbe im Voraus Ihrer Zustimmung sicher sein durfte. Bekanntlich haben patriotische Männer und Vereine, insbesondere auch der gesammte Buchhandel Deutschlands zusammengewirkt, um die der deutschen Wissenschaft wiedergewonnene Universität Strassburg mit einer namhaften Bibliothek auszustatten; auf die Anregung unseres Hrn. Commissionsverlegers hat auch Ihr zeitiger Vorstand sich berechtigt gehalten, je ein Exemplar der bisherigen Jahrgänge I bis XV unserer Zeitschrift der Strassburger Bibliothek als Geschenk des Vereines zu überweisen.

Was endlich die besonderen Umstände betrifft, unter denen unsere diesjährige Hauptversammlung stattfindet, so wurde bekanntlich die Anregung zu einer gemeinsamen Tagung mit der Wanderversammlung deutscher Architekten und Ingenieure durch die aufgetauchte Idee einer noch umfassenderen Vereinigung der geistigen Kräfte deutscher Technik und technischer Kunst zu einem allgemeinen deutschen Technikerverein dargeboten. Wenn nun auch dieser ursprüngliche Plan aus Gründen, die ich schon in der vorigen Hauptversammlung darlegte, nicht in dieser Weise zur Ausführung, vielmehr als Resultat der betreffenden Verhandlungen ein auf die Bautechnik sich beschränkender Verband der Architekten- und Ingenieurvereine zu Stande gekommen und durch eine Delegirten-Conferenz zu Berlin im October vorigen Jahres als ein Verband von 13 Vereinen mit zusammen etwa 3000 Mitgliedern constituirt worden ist, so ist es immerhin als ein Gewinn zu betrachten, dass nunmehr die Vertretung gemeinsamer technischer Interessen im Wesentlichen durch das Zusammenwirken von nur zwei grossen Vereinen ausgeübt werden kann. Die nähere Präcisirung der Beziehung, in welche die bisherigen Wanderversammlungen deutscher Architekten und Ingenieure zu dem neu gegründeten Verbande treten werden, ist von der morgen beginnenden Wanderversammlung zu erwarten. Auf alle Fälle ist zu hoffen, dass die diesjährige Verschmelzung des technischen und geselligen Theiles unserer Hauptversammlung mit dieser Wanderversammlung dazu dienen wird, von vornherein collegialische und fruchtbringende Beziehungen zwischen unserem Verein und jenem Verbande der bautechnischen Vereine anzubahnen. —

Der von mir ferner vorzulegende

Kostenanschlag für das Jahr 1872

kann nur als ungefähre Schätzung der für das laufende Jahr zu erwartenden gesammten Einnahme und Ausgabe in ihren Hauptposten auf Grund der augenblicklich obwaltenden Umstände gelten.

Danach lässt sich die Einnahme veranschlagen zu

600	Thlr.	Eintrittsgelder, mit Anrechnung der davon den Bezirksvereinen zustehenden Antheile,
10,500	-	Jahresbeiträge von 2100 Mitgliedern zu je 5 Thlr.,
1,500	-	für buchhändlerischen Vertrieb der Zeitschrift,
200	-	Zinsen,
zusammen 12,800	Thlr.	

Die zu erwartende Ausgabe beträgt:

2,100	Thlr.	an Gehältern,
6,200	-	für Herstellung der Zeitschrift,
1,500	-	Versendungskosten derselben incl. sonstiger Porto-Ausgaben,
350	-	Büreaukosten incl. Miethe des Geschäftslocales,
650	-	als ungefähre Kosten der Agitation in Sachen der Patentgesetzgebung,
400	-	für Verschiedenes, besondere Drucksachen, Inventarienstücke, Reiseentschädigungen etc.
zusammen 11,200	Thlr.	

Die Einnahme würde somit die Ausgabe um etwa 1,600 Thlr. übertreffen, vorbehaltlich unvorhergesehener und solcher Ausgaben, welche etwa von dieser Hauptversammlung beschlossen werden."

Da in eine Discussion der in dem Berichte mitgetheilten Thatsachen und des Kostenanschlages nicht eingetreten wurde, so konnten dieselben als allgemein gebilligt angesehen werden, und sprach der Vorsitzende Hrn. Dr. Grashof für die auch im abgelaufenen Jahre dem Vereine gewidmete erspriessliche Thätigkeit seinen Dank aus, welchem sich die Versammlung durch Erheben von den Plätzen einmüthig anschloss. —

Punkt 3 der Tagesordnung konnte wegen Abwesenheit beider Cassenrevisoren nicht zur Verhandlung gelangen, und wurde demzufolge der Punkt 4 durch den nachstehenden, von Hrn. Fischer aus Hannover vorgetragenen

Bericht
über die Thätigkeit und den Bestand der Bezirks- und Zweigvereine des Vereines deutscher Ingenieure
im Jahre 1871 bis 1872

zur Erledigung gebracht.

„M. H. Im Auftrage des Vorstandes erstatte ich Ihnen in dem Folgenden Bericht über unsere Bezirks- und Zweigvereine. Deren Zahl ist in dem verflossenen Jahre abermals

um zwei vergrössert: um den Braunschweiger und den Bezirksverein an der niederen Ruhr, so dass unser Verein jetzt 20 Bezirksvereine zählt.

Der Braunschweiger Bezirksverein ging am 21. Januar d. J. aus dem, im Herbste 1870 gebildeten, „technischen Vereine" hervor. Seit seiner Gründung sind dem Vereine 4 neue Mitglieder beigetreten, während 3 Mitglieder wegen Wechsels des Wohnortes ausschieden. Der Verein zählt deshalb zur Zeit 52 Mitglieder, von denen etwa 30 in Braunschweig wohnen, die übrigen aber in der Umgegend, als Clausthal, Ilsenburg, Salzgitter, Harzburg, Goslar, Helmstedt. Um diesen Herren den Besuch der Versammlungen zu ermöglichen, konnten letztere nur auf Sonntag Nachmittag verlegt werden, was die Frequenz der Versammlungen natürlich beeinträchtigte. Es fanden drei Versammlungen Statt, und zwar zwei in Braunschweig, eine in Harzburg, in denen ausser inneren Angelegenheiten die Bezeichnung der neuen Masse und Gewichte, die Patentfrage, die Normirung von Röhrendimensionen und die Gründung eines Dampfkessel-Ueberwachungsvereines besprochen wurden.

Erwähnt zu werden verdient noch, dass ausser jenen ordentlichen Versammlungen wöchentliche Zusammenkünfte in einem bestimmten öffentlichen Locale stattfanden, die jedoch während des Sommers nur schwach besucht wurden.

Unmittelbar nach dem Inslebentreten des Braunschweiger Bezirksvereines constituirte sich am 25. Februar d. J. in Oberhausen der Bezirksverein an der niederen Ruhr, dessen Mitgliederzahl jetzt schon 73 beträgt. Seit Bestehen des Vereines fanden fünf Versammlungen Statt, in welchen namentlich Gegenstände der Eisenhüttentechnik besprochen wurden. Besonders zu nennen sind folgende Gegenstände, die eine eingehende Besprechung erfahren haben: die Verwendung des hydraulischen Druckes in der Hüttentechnik; Normaldimensionen der Anschlusstheile von Röhren; Ingenieur-Unterstützungsverein u. s. w.

Wünschen wir diesen beiden neuen Gliedern unseres Organismus bestes Gedeihen!

Von den älteren Bezirksvereinen zeichnet sich u. a. der Aachener durch rührige Thätigkeit aus. Seine Mitgliederzahl ist von 121 auf 138 gestiegen, indem 20 neue Mitglieder eintraten, während ein Mitglied seinen Wohnsitz veränderte, und leider zwei Mitglieder dem Vereine durch den Tod entrissen wurden.

Monatlich einmal, am ersten Mittwoch, Nachmittags 5 Uhr fand in einem Restaurationslocale Aachens eine Vereinsversammlung Statt. Ausnahmsweise ist eine Versammlung in Eschweiler abgehalten, wo in einem Steinbruche Experimente mit elektrischer Zündung gemacht wurden. Gegenstände der Besprechung bildeten vor Allem die Fragen, welche alle Vereine beschäftigten: das Dampfkesselrevisions-Gesetz, das Patentgesetz u. s. w., ausserdem Fragen aus dem Berg-, Hütten- und Maschinenbaufache.

Die Protokolle der Sitzungen werden in der Aachener Zeitung veröffentlicht, ausserdem den Mitgliedern des Bezirksvereines sowie den Vorständen sämmtlicher übrigen Bezirksvereine in besonderen Abzügen zugesandt. So wirksam offenbar dieses Verfahren für die Nutzbarmachung des in den Versammlungen geschaffenen Materials ist, so sind doch nur wenige Bezirksvereine in ähnlicher Weise vorgegangen. Die Gegenstände der Verhandlung sind durch genannte Protokolle so allgemein bekannt geworden, dass ich nicht nöthig habe, sie besonders zu nennen. Eine Commission, zusammengesetzt aus Mitgliedern des Aachener Bezirksvereines und der dortigen Handelskammer arbeitet ein Statut aus für den neu zu begründenden Dampfkesselüberwachungs-Verein.

Seit der vorjährigen Hauptversammlung in Cassel hat der Berliner Bezirksverein mehrere seiner langjährigen eifrigen Mitglieder durch Uebernahme von Stellungen in den Provinzen verloren. Ausserdem beklagt auch dieser Verein den Tod eines seiner Mitglieder. Durch Eintritt neuer Mitglieder hat sich jedoch die Mitgliederzahl gegen das Vorjahr um 3 vergrössert, so dass sie jetzt 75 beträgt.

Die ordentlichen Sitzungen finden an jedem ersten Freitage des Monats auf vorherige Einladung Statt. Eine ausserordentliche Versammlung wurde anberaumt aus Anlass der Vorlage, die Bezeichnung der neuen Masse und Gewichte betreffend, und zur Besprechung einer Betheiligung an dem Jubiläum der Gewerbe-Akademie. Am dritten Freitage jedes Monats versammelt sich der Vorstand zur Erledigung seiner Geschäfte.

Die Betheiligung an den Verhandlungen war stets eine sehr erfreuliche, indem die Versammlungen nicht allein verhältnissmässig gut besucht waren, sondern auch allseitiges Interesse an den vorliegenden Fragen hervortrat. Nach Erledigung der Tagesordnungen wurden angenehme Stunden der Geselligkeit gewidmet.

Was die Wirksamkeit des Vereines nach innen und aussen betrifft, so ist zunächst zu bemerken, dass die Ansichten desselben über die Gründung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines in ähnlicher Weise, wie es von anderen Vereinen geschehen, in einem besonderen Promemoria niedergelegt und so zu allgemeiner Kenntniss gebracht worden sind.

In den elf stattgefundenen Versammlungen kamen ausser inneren Angelegenheiten hauptsächlich folgende Gegenstände zur Besprechung bez. Beschlussfassung: die abgekürzten Bezeichnungen der metrischen Masse und Gewichte, wobei die von der kaiserl. Normal-Eichungscommission empfohlenen angenommen, die von einer Commission der deutschen Architektenvereine vorgeschlagenen verworfen wurden; elektrische Distanzmesser von Siemens & Halske; neuere Walzeisenprofile; Anlage von Schweissöfen und Maschinen zur Herstellung grosser schmiedeiserner, gewickelter und geschweisster Geschütze in der Staatswerkstatt zu Woolwich; Patentgesetzgebung; maschinelle Anlagen auf der Grube Abendstern.

Die Mitgliederzahl des Breslauer Bezirksvereines war 46 am 1. Januar 1871; davon traten im Laufe des Jahres 5 Mitglieder aus, während 11 neue Mitglieder gewonnen wurden, so dass jene Zahl jetzt 52 beträgt. Es fanden eine Generalversammlung, sieben gewöhnliche Versammlungen und eine Excursion Statt. Während die erstere ausschliesslich inneren Angelegenheiten gewidmet war, beschäftigte man sich in den gewöhnlichen Versammlungen mit Vorträgen, Berathungen und Unterhaltungen über technische Fragen. Von diesen sind besonders zu nennen: Dampfkessel einer Feuerspritze; Dampfkesselüberwachungs-Vereine in Deutschland; technische Schiedsgerichte; gewerbliche Zeichenschulen u. s. w. Namentlich wirkten die an Vorträge oder kleinere Mittheilungen sich anschliessenden Discussionen sehr anregend; auch fand die Excursion zur Besichtigung einer Zuckerfabrik rege Betheiligung, so dass künftig häufigere Excursionen veranstaltet werden sollen.

Zwei Sitzungen wurden hauptsächlich den allgemein vorliegenden Fragen: Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines und abgekürzte Bezeichnung der neuen Masse und Gewichte gewidmet.

Die Zahl der Mitglieder des Cölner Bezirksvereines hat

sich auch in diesem Jahre wieder vermehrt. Einige Mitglieder sind durch Wechsel der Stellung veranlasst auszutreten; dafür sind indessen mehrere neue Mitglieder hinzugekommen, so dass sich die Anzahl von 75 auf 82 erhöht hat.

Die Versammlungen des Vereines wurden regelmässig einmal im Monat abgehalten. Während des Winters boten noch gut besuchte wöchentliche Zusammenkünfte Gelegenheit zu geselligem Verkehr. Die ordentlichen Versammlungen wurden gewöhnlich durch einen Vortrag eröffnet, an welchen sich eine entsprechende Discussion über jenen und andere vorliegende Gegenstände anschloss. Von den Vorträgen sind anzuführen: Wilson's Apparat zum Einfetten des Dampfes; neuere Fortschritte im Beleuchtungswesen; Waggonheizung mit comprimirter Kohle; Kritik des Hrn. Bode über die Hasenclever'schen Schwefelkies-Röstöfen; der Patent-Regulator von Buss; Bericht über eine Reise in England und Schottland u. s. w.

Zwei Angelegenheiten hat der Verein besondere Aufmerksamkeit gewidmet, nämlich der Frage über Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines und der Patentfrage. In beiden Sachen ist der Verein selbstständig vorgegangen; dieselben sind in besonderen Rundschreiben behandelt, und daher die Ansichten des Cölner Bezirksvereines über dieselben als bekannt vorauszusetzen.

Der Darmstädter Bezirksverein verlor durch Abgang 4 Mitglieder, gewann dagegen ein neues Mitglied, so dass die gegenwärtige Mitgliederzahl 21 beträgt.

Mit Ausnahme der Sommermonate findet an jedem dritten Mittwoch im Monat eine förmliche Sitzung Statt. An den übrigen Mittwochen vereinigen sich die Mitglieder zu ungebundenen Unterhaltungen. Unter den behandelten Gegenständen sind besonders folgende zu nennen: die Thomas'sche Rechenmaschine; Röhrenkessel; Entwickelung des heutigen Ziegeleibetriebes; Rückblick auf die Ulmer Ausstellung des Jahres 1871, und die Bedeutung kleinerer Ausstellungen im Allgemeinen; Patentfrage; einheitliche Dimensionen gusseiserner Rohre u. s. w. Die Betheiligung der Mitglieder an den Versammlungen und Verhandlungen war im Allgemeinen keine zahlreiche und rege, an einzelnen Abenden dagegen eine sehr starke.

Der Hannoversche Bezirksverein zählte zu Anfang des vorigen Winters 67 Mitglieder. Im Laufe des Jahres gewann der Verein 15 neue Mitglieder, während 2 durch Wegzug, ein Mitglied durch Tod dem Vereine entrissen wurden, so dass die jetzige Mitgliederzahl 80 beträgt. Der Verein unterscheidet sich insofern von den übrigen Bezirks- und Zweigvereinen, als derselbe während der rauheren Jahreszeit jede Woche eine ordentliche Versammlung abhält, während des Sommers aber durch wöchentliche gesellige Zusammenkünfte den Verkehr unter den Mitgliedern aufrecht zu erhalten sucht. Es fanden 27 ordentliche und eine ausserordentliche Versammlung Statt. Letztere war dem Patentgesetzentwurfe, welcher im Auftrage des Hauptvereines ausgearbeitet war, und der Vorbesprechung behufs Feststellung von Normaldimensionen gusseiserner Rohre, welche von dem westfälischen Bezirksvereine angeregt ist, gewidmet. Die ordentlichen Versammlungen fielen in die Zeit vom 6. October vor. Jahres bis 3. Mai d. J.; sie waren, mit Ausnahme einer, in welcher innere Vereinsangelegenheiten erledigt wurden, ausschliesslich wissenschaftlich-technischen Interessen gewidmet. Neben einer grösseren Anzahl interessanter Mittheilungen aus den verschiedensten Gebieten der Technik und der Naturwissenschaft wurden folgende zwanzig Vorträge gehalten: feuerfeste Gebäude; Warmwasserheizung; Schornsteinköpfe; Motoren für die Kleinindustrie; Mehlsichtmaschinen und Mahlgangs-Ventilation; Umfried'scher Mahlgang und Carr's Disintegrator; Root'sches Gebläse; Anfertigung von Locomotivtheilen; Fabrication von Speichenrädern für Eisenbahnfahrzeuge; Heizung der Eisenbahnwagen; Injection und Strahlcondensation; Beseitigung des Kesselsteines; Klinkerfues'sche Methode zum Anzünden der Gaslaternen; Wesen der Verbrennung; Diffusionserscheinungen; neueste Fortschritte der Photographie; Grundzüge der neueren Chemie; Metall-Legirungen. Sämmtliche Vorträge und Mittheilungen gaben zu lebhaften Discussionen Veranlassung. Berichte über die Versammlungen wurden regelmässig durch die gelesensten Localblätter Hannovers veröffentlicht.

Um auch solchen Herren, denen die Interessen des Hauptvereines ferner liegen, die regelmässige Theilnahme an den Versammlungen zu ermöglichen, hat der Verein seit October v. J. die Aufnahme ausserordentlicher Mitglieder gestattet. Diese Einrichtung ist indessen bis jetzt nur von zwei Herren benutzt.

An selbstständigen Arbeiten lieferte der Verein: eine Denkschrift, betreffend die Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines und eine solche, betreffend die Bildung eines Dampfkessel-Ueberwachungsvereines für Hannover, ferner Dienstvorschriften für Kesselwärter und auf Grund der Arbeit des westfälischen Bezirksvereines eine Tabelle über Normaldimensionen gusseiserner Rohre. Eine Commission hat den Auftrag, bei Beginn der Winterversammlungen über Unfallversicherung zu berichten.

Der Bezirksverein an der Lenne zählt etwa 54 Mitglieder. Der Verein hatte vier geschäftliche und eine gesellige Zusammenkunft; letztere unter zahlreicher Betheiligung der benachbarten Bezirksvereine, in der Nähe der Dechenhöhle. In den ordentlichen Versammlungen wurden über die Bezeichnungen der neuen Masse und Gewichte discutirt und das vom Vereinsdirector gewünschte Gutachten abgefasst; es wurde über die Stellung der Arbeitgeber zu der jetzigen Arbeiterbewegung Vortrag gehalten und discutirt. Der, dem Vereine von der Casseler Hauptversammlung gewordene Auftrag, zur Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines Vorschläge zu machen, kam durch Ausarbeitung eines Statutenentwurfes zur Erledigung. Die mit dem Indicator des Vereines an verschiedenen Walzenzugmaschinen vorgenommenen Versuche waren, ihrer bemerkenswerthen Resultate halber, in mehreren Sitzungen Gegenstand lebhafter Besprechung. Zu erwähnen ist noch ein Vortrag über die Bedeutung der Elsass-lothringischen Eisenindustrie gegenüber der der älteren Landestheile, sowie eine Discussion über die Resultate mit Field'schen Dampfkesseln.

Der Magdeburger Bezirksverein zählt 39 Mitglieder, nachdem 3 Mitglieder ausgeschieden, dagegen 5 Mitglieder gewonnen sind. Die Versammlungen wurden ziemlich regelmässig abgehalten, und in denselben namentlich die Gegenstände mit lebhaftem Interesse behandelt, welche gleichzeitig sämmtliche Bezirksvereine beschäftigten.

Die Mitgliederzahl des Mannheimer Bezirksvereines ist von 76 auf 89 gestiegen. Es fanden fünf förmliche Versammlungen Statt, von denen vier in Mannheim, eine in Kaiserslautern in Gemeinschaft mit dem Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein abgehalten wurden. In grösseren Vorträgen sind behandelt: die Rigi-Eisenbahn; Dampfkrahne und deren Verwendung; Eisfabrication; Unterstützungscassen. Der Verein legt nicht das Hauptgewicht auf diese förmlichen Versammlungen, sondern

auf die wöchentlich stattfindenden regelmässigen Zusammenkünfte oder Leseabende. Für diese sind zwei Räume gemiethet, von denen der eine ausschliesslich dem Studium der 14 ausliegenden technischen Zeitschriften u. dergl. dient und den Mitgliedern stets zugänglich ist, während der andere zu den jede Woche stattfindenden Zusammenkünften benutzt wird. Bei letzteren finden Unterhaltungen über technische und geschäftliche Angelegenheiten Statt, es werden Erkundigungen eingezogen, auch wol Geschäfte gemacht, so dass sie ein beliebter Sammelpunkt der Fachgenossen geworden sind.

Der neun Mitglieder zählende niederrheinische Bezirksverein hält keine besonderen Versammlungen ab, da die Mitglieder fast sämmtlich auch dem technischen Vereine für Eisenhüttenwesen angehören. Die reichhaltige Bibliothek des Vereines ist z. Z. das hauptsächlichste Bindemittel für dessen Mitglieder. Mit der wachsenden industriellen Entwickelung ist ein neues Aufblühen des Vereines zu erhoffen.

Der oberschlesische Bezirksverein zählte zu Anfang des Vereinsjahres 93 Mitglieder. Nachdem in Folge Wechsels des Wohnortes und durch Tod 10 Mitglieder ausgeschieden, dagegen 8 Mitglieder neu hinzugetreten sind, ist die Mitgliederzahl gegenwärtig 91. Es fanden neun Versammlungen Statt, und zwar vier in Morgenroth, drei in Kattowitz, je eine in Laurahütte und Borsigwerk. Mit den Versammlungen waren drei Excursionen verbunden, nämlich nach Ferdinandsgrube, Laurahütte und Borsigwerk. Von den Gegenständen der Verhandlungen sind besonders zu nennen: Ingenieur-Unterstützungsverein; bei der königl. Regierung und dem königl. Ober-Bergamte zu stellende Anträge, betreffend die Declarirung gewisser Paragraphen des Dampfkesselgesetzes; einheitliche Masse für Röhren; Mittheilung über Heizversuche mit Kesseln verschiedener Construction; Patentgesetzgebung; Reiseberichte u. s. w.

Die Versammlungen fanden rege Theilnahme und trugen wesentlich dazu bei, den collegialischen Verkehr unter den Mitgliedern anzuregen und zu erleichtern.

Die heutige Zahl der Mitglieder des Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereines beträgt 108, da 3 Mitglieder durch Wegzug ausschieden, während 6 neue Mitglieder gewonnen wurden.

Von den sechs ordentlichen Versammlungen des Vereines fanden vier in Saarbrücken, eine in Kaiserslautern gemeinschaftlich mit dem Mannheimer Verein und eine in Metz Statt. Mit der letztgenannten Versammlung hat der Verein in den neuen Reichslanden Fuss gefasst, indem eine neue Gruppe „Metz“ gegründet wurde. Wie der Pfalz-Saarbrücker der erste Bezirksverein war, welcher sich auf ausserpreussisches Gebiet ausdehnte, so gebührt ihm jetzt das Verdienst, zuerst das neue deutsche Reichsland dem Verein deutscher Ingenieure zugeführt zu haben.

Ausser den laufenden Geschäftssachen kamen folgende Gegenstände zur Behandlung: Ingenieur-Unterstützungsverein; Geschichte der Einführung der Dampfwagen in Preussen; Leipziger Unfallversicherungs-Gesellschaft; pfälzischer Dampfkesselrevisions-Verein; Bezeichnung der neuen Masse und Gewichte; Dampfkrahne; Eisfabrication. Es wurden die pfälzische Industrieausstellung und mehrere Fabriken gemeinschaftlich besichtigt. Die Versammlungen waren, mit Berücksichtigung der schwierigen Eisenbahnverbindungen zahlreich und gut besucht zu nennen und erledigten mit lebhaftem Interesse die vorliegenden Tagesordnungen.

Der pommersche Bezirksverein verlor im verflossenen Jahre 17 Mitglieder in Folge Wegzugs, durch Tod u. s. w., gewann aber nur 3 neue Mitglieder, so dass die Mitgliederzahl jetzt 49 beträgt.

In den fünf Hauptversammlungen, zu denen unter Nennung der Tagesordnung besonders eingeladen wurde, fanden neben geschäftlichen Angelegenheiten und grösseren Vorträgen Mittheilungen über technische Fragen und Discussion derselben Statt. Besonders zu erwähnen sind folgende Gegenstände: Bezeichnung der metrischen Masse und Gewichte; Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines; Reisestipendien zur Erforschung der Technik des Auslandes; Erbauung der Panzerfregatte „Borussia“ auf der Werft des „Vulcan“; Patentgesetzgebung. Während des vergangenen Winters wurden versuchsweise auch wöchentliche Versammlungen gehalten, nicht allein um Angelegenheiten des Vereines und technische Fragen zu besprechen, sondern auch um den geselligen Verkehr unter den Mitgliedern zu beleben. Obgleich diese Versammlungen anfänglich allseitige Anerkennung fanden, so wurde doch im Monat März die Betheiligung eine so schwache, dass diese Versammlungen aufgegeben wurden. Die Gründe des Misslingens genannten Versuches mögen in localen Verhältnissen liegen.

Die Zahl der Mitglieder des sächsisch-anhaltinischen Bezirksvereines ist von 59 auf 62 gestiegen.

Die Thätigkeit des Vereines ruhte während des Krieges 1870 bis 1871 vollständig, namentlich auch deshalb, weil der derzeitige Vorsitzende Hr. Michels sich mit unter den Fahnen befand. Kaum hatte derselbe, nachdem er zurückgekehrt, den Verein wieder um sich versammelt und in drei Versammlungen präsidirt, als derselbe dem Vereine durch einen jähen Tod entrissen wurde.

Seitdem haben in diesem Jahre drei Versammlungen stattgefunden, welche verhältnissmässig schwach besucht waren. Als Ursache kann wol die schwierige Eisenbahnverbindung der Mitglieder, welche in und um Stassfurt, Bernburg, Cöthen und Dessau wohnen, und die Thatsache bezeichnet werden, dass die dortige Industrie nur wenige Specialbranchen hat, so dass es in den Versammlungen an Fragen gemeinschaftlichen Interesses fehlt.

Der Siegener Bezirksverein verlor 4 Mitglieder durch deren Austritt, gewann dagegen 6 neue Mitglieder, so dass derselbe jetzt aus 52 Mitgliedern besteht. In den fünf Versammlungen des Vereines kamen folgende Gegenstände zur Sprache: Drahtseilbahnen; Winderhitzungsapparate; Dampfkesselversicherungen; Dampfkessel-Implosion auf Grube Bolnbach; Ingenieur-Unterstützungsverein; Dampfkesselrevision; Einrichtungen an Blechwalzstrassen; Patente; Schmieden verschiedener Roheisensorten; Beziehungen zwischen Schachtgestängen und Pumpenventilen; Klinkerfues'sche Gasanzünder; Aufstecken grosser Blechschornsteine und Hohofenmäntel; Schachtpumpen mit Drahtgestänge u. s. w.

Der Verein regte auch die Bildung eines Dampfkesselüberwachungs-Vereines für den District des Vereines an. Derselbe ist zu Stande gekommen und wird demnächst mit etwa 300 Kesseln seine Thätigkeit beginnen.

Die Versammlungen waren im Ganzen gut besucht, und man hat die gegründetsten Hoffnungen auf ferneres Emporblühen, angesichts der lebhaften industriellen Entwickelung des Siegener Landes.

Der thüringer Bezirksverein ist zu neuem Leben erwacht, nachdem dessen Thätigkeit längere Zeit geruht hatte. Die Mitgliederzahl ist von 36 auf 55 gestiegen und in stetem Wachsen begriffen. Am 9. März d. J. fand die erste Versammlung des Vereines Statt, an welche sich noch drei Ver-

sammlungen anschlossen, von deren zwei Excursionen eine nach der Cröllwitzer Papierfabrik, die andere nach Eisleben gerichtet war.

Gegenstände der Tagesordnung waren, ausser inneren Vereinsangelegenheiten und kleineren Mittheilungen: die Mischgasanstalt der HHrn. P. Zimmermann & Co. in Halle; Pumpen ohne rotirende Theile; Kesselexplosion in Nietleben. Eine Commission ist niedergesetzt worden, welche die Aufgabe hat, die Bildung eines Dampfkesselüberwachungs-Vereines einzuleiten.

Im kommenden Winter hofft man auf eine rege Thätigkeit des Vereines.

Die Mitgliederzahl des westfälischen Bezirksvereines ist von 183 auf 189 gestiegen. Abgesehen von den gewöhnlichen Veränderungen durch Wechsel des Wohnortes, verlor der Verein namentlich durch den neugegründeten Verein an der niederen Ruhr an Mitgliedern. Um so erfreulicher ist es, constatiren zu können, dass auch dieser ausserordentliche Ausfall durch Eintritt neuer Mitglieder mehr als gedeckt worden ist.

Der Verein trat einmal mit den Nachbarvereinen an der Lenne und in Siegen zu einem gemeinschaftlichen Feste zusammen.

Sieben ordentliche Versammlungen, welche in Witten stattfanden, waren grösstentheils den wissenschaftlich-technischen Bestrebungen gewidmet. Aus den Versammlungen sind besonders zu erwähnen die Vorträge über die Festigkeitsversuche von Kohlrausch; über amerikanische Flussdampfer; über das Verhältniss des Fabrikbesitzers zum Arbeiter; über auffallende Erscheinungen beim Ausblasen eines Hohofens. Zahlreiche kleinere Mittheilungen und lebhafte Discussionen füllten den übrigen Theil der Versammlungen.

An selbstständigen Arbeiten des Vereines sind zu nennen: die Denkschrift über die Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines und die Tabelle über Normaldimensionen gusseiserner Rohre. Letztere Arbeit hat vielen Anklang gefunden; die meisten Bezirksvereine haben sich mit derselben beschäftigt. Möge dieselbe den gehofften Erfolg haben!

Zur Zeit beschäftigt sich eine Commission mit der Zusammenstellung von Plänen für Arbeiterwohnungen. Wenn auch, wie zu vermuthen, die Commission bei ihrer Auswahl sich zunächst von den Bedürfnissen der westfälischen Industrie leiten lassen wird, so ist doch zu erhoffen, dass die Vorlage jener Arbeit andere Bezirksvereine zu ähnlichem Vorgehen veranlassen wird, um so mehr, als die Arbeiter-Wohnungsfrage fast überall eine brennende geworden ist.

Die Mitgliederzahl des technischen Vereines für Eisenhüttenwesen ist von 206 auf 215 gestiegen. Der Verein hat, durch die Nachwirkungen des Krieges und durch die Verkehrscalamitäten, von welchen namentlich die rheinisch-westfälischen Industriebezirke betroffen worden sind, behindert, nicht eine so lebhafte Thätigkeit entwickeln können wie früher. Eine auf den 17. December v. J. festgesetzte Versammlung konnte nicht stattfinden, weil durch ein unglückliches Zusammentreffen sämmtliche dafür angemeldete Vorträge kurz vorher zurückgezogen werden mussten. Die nächste Versammlung konnte erst am 12. Mai d. J. stattfinden. Sie war von etwa 130 Mitgliedern besucht, was um so mehr anzuerkennen ist, als die räumliche Ausdehnung des Vereines — Saarbrücken, Osnabrück, Aachen, Wesel — den Besuch der Versammlungen ziemlich erschwerte.

Die Tagesordnung der erwähnten, in Düsseldorf stattgefundenen Versammlung war: Discussion über den Danks'schen rotirenden Puddelofen; Mittheilungen über Cowper's und Whitwell's Heizapparate; Bemerkungen über die vereinfachte Inbetriebsetzung der Hohöfen; Referat über verschiedene Reversirmethoden bei Walzwerken und innere Vereinsangelegenheiten. —

Das ist, m. H., eine Zusammenstellung, theilweise wol trockener, aber sowol für die Bezirksvereine als auch für den Hauptverein sehr erfreulicher Daten.

Volle zwei Drittel der Mitglieder des Hauptvereines gehören den Bezirks- und Zweigvereinen an, empfangen und geben Erfahrungen in mündlicher Unterhaltung, haben Gelegenheit, auch durch kleinere Mittheilungen und Anregungen dem grossen Ganzen zu nützen. Es ist deshalb unsere Pflicht zu untersuchen, wodurch die Lebensfrische unserer Bezirksvereine gefördert und unterhalten werden kann. Selbstverständlich spielen in dieser Richtung örtliche und persönliche Verhältnisse eine bedeutende Rolle; ich erwähne nur der leidigen Localfrage, die manchem Vereine grosse Sorgen macht, ich erinnere an die Schwierigkeiten, die den Vereinen, deren Mitglieder auf einem grösseren Kreise wohnen, durch unbequeme Eisenbahnanschlüsse erwachsen. Einiges für alle Vereine Passende wird sich indessen finden lassen, wenn wir nur in dieser Richtung ernstlich suchen wollen.

Aus den Berichten der Vereinsvorstände hebe ich heute zwei solcher, allgemein gültiger, anregender Momente hervor.

Zunächst nenne ich die möglichst zwanglose, aber geordnete Discussion. Sie veranlasst auch die weniger redegeübten Mitglieder mit ihren Erfahrungen hervorzutreten, sie fördert praktische Thatsachen an's Licht, die unmittelbar belehrend wirken, sie hilft irrige Auffassungen zerstreuen und zwingt zu ungetheilter Aufmerksamkeit und raschem Denken, wodurch sie einen ungemein erfrischenden Einfluss übt.

Ebenso wirken diejenigen Gegenstände belebend, welche gemeinschaftlich von allen Bezirksvereinen behandelt werden. Die gemeinschaftliche Arbeit, sowie die Arbeit, welche dieser zu Grunde gelegt werden soll, hat für den Einzelnen eine höhere Bedeutung als diejenige, welche sich nur auf die Grenzen des betreffenden Vereines beschränkt, sie fördert das Gefühl der Zusammengehörigkeit aller Vereine, sie bringt aber auch der Allgemeinheit Nutzendes zu Stande, so dem Zwecke unseres Vereines entsprechend.

M. H.! geloben wir uns bei dem diesmaligen günstigen Abschlusse unseres Vereinsjahres auch ferner fest zu halten an der — Pflicht für Alle.

Immer strebe zum Ganzen: und kannst Du selber kein Ganzes
Werden, als dienendes Glied schliess' an ein Ganzes Dich an!

Dann wird unser Verein auch ferner grünen und blühen und gute Früchte tragen, zum Segen der Deutschen Technik, zur Förderung des Deutschen Gemeinwoles!"

Auch für diesen Bericht wurde dem Redner durch den Vorsitzenden im Namen der Versammlung freundlicher Dank ausgesprochen. —

Die in fünfter Reihe stehenden Vorstandswahlen für das nächste Jahr wurden insofern nur eingeleitet, als die statutenmässige Auslosung von zwei nicht wieder wählbaren Mitgliedern des Vorstandes stattfand. Das Loos traf die HHrn. Fischer und Pütsch. Für die eigentliche Wahl wurde beschlossen, durch eine Pause den Mitgliedern Gelegenheit zu den erforderlichen Vorbesprechungen zu geben und zunächst in Erledigung von Punkt 7 der Tagesordnung die Entscheidung über den Ort der nächsten Hauptversammlung zu treffen, weil dieser auf die Wahl der Vorstandsmitglieder selten ohne Einfluss ist.

Es lag in dieser Hinsicht eine schriftliche Einladung des thüringer Bezirksvereines vor, die nächste Versammlung in Halle abzuhalten. Hr. Bolte von dort motivirte noch mündlich diese Einladung damit, dass die genannte Stadt als Knotenpunkt von sieben Eisenbahnen für die meisten Mitglieder sehr günstig gelegen sei, nicht an der Peripherie, wie bisher die meisten Versammlungsorte, sondern im Centrum der deutschen Industrie. Von technischem Interesse seien dort die grossen Etablissements für Zuckerfabrication und für Braunkohlenverwerthung, von ebenso grosser Anziehungskraft der Mansfelder Bergbau. Biete auch die Natur nicht die Annehmlichkeiten süddeutscher Gegenden, so gäbe es auch dort Punkte voll landschaftlicher Schönheiten und geeignet, die Stunden nach den Debatten und Vorträgen angenehm und gemüthlich auszufüllen.

Von Hrn. Dittmar aus Eschweiler wurde dieser Vorschlag im Laufe der Debatte mehrmals warm befürwortet, da gerade das freiwillige Anerbieten eines Bezirksvereines, die stets mit Schwierigkeiten verbundenen Vorbereitungen einer Hauptversammlung zu übernehmen, mit Dank zu acceptiren sei. Ausserdem werde die Lage von Halle, in nächster Nähe von etwa vier Bezirksvereinen, wesentlich dazu beitragen, der Versammlung eine Theilnehmerzahl zuzuführen, grösser als die, welche in Folge politischer und anderer Verhältnisse in den letzten Jahren sich dabei eingefunden habe. Ebenso sprach sich Hr. Euler aus Kaiserslautern für den Vorschlag aus, weil der beantragte Ort für viele Mitglieder geradezu auf dem Wege zur Ausstellung nach Wien liege, und so beide Reisen leicht mit einander vereinigt werden könnten.

Andererseits wurde der Mangel von Bezirksvereinen und die Aussicht, durch eine Hauptversammlung die Gründung von solchen zu begünstigen, von Hrn. Arndt aus Lübeck für die Wahl von Hamburg als Ort der nächsten Zusammenkunft geltend gemacht. Gerade Hamburg biete dem Techniker sehr Bedeutendes an Sehenswürdigkeiten, Fabriken aller Art, dazu die Werften und anderen Anlagen zur Ausrüstung der grossen Dampfer. Daneben würden Ausflüge nach Kiel und Lübeck nicht geringen Reiz gewähren. Die Hauptsache bleibe aber die Einigung der zahlreichen dort und weiter im Norden wohnenden Techniker, welche, augenblicklich anderen Localvereinen angehörend, durch Abhaltung einer Hauptversammlung ohne Zweifel zur Bildung eines kräftigen Bezirksvereines angeregt werden würden.

Auch dieser Vorschlag fand in dem Kreise der Anwesenden Unterstützung, und wurde namentlich von einem Redner die günstige Wirkung einer dort stattfindenden Hauptversammlung auf die Gewinnung der technischen Kräfte in Schleswig-Holstein betont.

Endlich wurde von Hrn. Uhlenhuth aus Hannover der bereits mehrfach in früheren Jahren aufgetauchte Vorschlag, eine der nächsten Versammlungen in Hannover abzuhalten, wieder aufgenommen. Redner stellte die Aufbietung aller Kräfte von Seiten des dortigen Bezirksvereines in Aussicht und wies auf die blühende Industrie der dortigen Kreise, namentlich die chemischen Fabriken, sowie auf die lohnenden Ausflüge in das Weserthal hin.

Bei der Abstimmung entschied sich eine bedeutende Majorität für die Wahl von Halle als Ort der nächsten Hauptversammlung. Die Feststellung des Termines für dieselbe wurde dem nächsten Vorstande überlassen. —

Punkt 6 der Tagesordnung betraf die Bestätigung oder Neuwahl der Redactionscommission. Hierzu bemerkte Hr. Dr. Grashof, dass der bisherige Redacteur für Berg- und Hüttenwesen, Hr. Dusánek, veranlasst durch seine Ueberhäufung mit Geschäften, von seinem Amte zurückgetreten sei. Die Redaction habe sich bemüht, unter der Hand ein neues Mitglied der Commission zu gewinnen und darauf dem Vorstande Hrn. Dr. Dürre in Aachen zur Wahl vorgeschlagen. Der Vorstand stelle demnach den Antrag, die bisherige Commission unter der Modification, dass Hr. Dr. Dürre an Stelle des Hrn. Dusánek trete, wiederzuwählen. Die Versammlung trat diesem Antrage ohne Discussion bei. —

Wegen des nahen Zusammenhanges der Punkte 8 und 9 der Tagesordnung wurde beschlossen, dieselben zusammen zu behandeln. Beide Mitglieder der Patent-Commission waren leider am Erscheinen in der Versammlung behindert, und so wurde die Discussion über die

Agitation in der Patentfrage

durch einen Vortrag des Vorsitzenden eingeleitet, in welchem der Redner, an die Wahl einer Commission auf der Hauptversammlung zu Düsseldorf (Bd. XII, S. 727) und deren Bestätigung auf späteren Versammlungen (Bd. XIII, S. 709, XV, S. 660) anknüpfend, darlegte, dass die Commission, verstärkt durch den juristischen Beirath des Hrn. Dr. André in Osnabrück und unterstützt durch Hrn. Dr. W. Siemens in Berlin, den Entwurf zu einem Patentgesetz ausgearbeitet habe, welcher am 3. Mai d. J., mit Motiven begleitet, dem Bundesrathe des deutschen Reiches eingereicht worden sei. (Vergl. S. 329 d. Bds.) Hiermit habe die Commission ihren Auftrag als erfüllt angesehen, zugleich aber den Wunsch ausgesprochen, der Verein möge eine möglichst energische Agitation zu Gunsten des Gesetzentwurfes in die Hand nehmen. Da das Schicksal desselben vorläufig in den Händen des Bundesrathes liegt, so war es vor allen Dingen nothwendig, dort Stimmen für den Entwurf zu gewinnen. Nebenbei erschien aber auch die Einleitung einer Agitation in der grossen Presse von Vortheil, und wünsche die Commission, dass diese Agitation wo möglich in der Hand einer neuen Commission concentrirt werde, um einigermassen systematisch vorgehen zu können. Eine derartige Agitation sei nun bereits von dem Cölner Bezirksverein hervorgerufen, welcher zur Fortsetzung derselben die Mittel des Hauptvereines in Anspruch nehme und dazu folgenden Antrag gestellt habe:

„Der Verein deutscher Ingenieure wolle dem Cölner Bezirksvereine als Beisteuer zur Prämlirung der im Interesse der Patentfrage gesammelten Concurrenzschriften, sowie zu deren Verbreitung durch die Presse und Buchhandel die Summe von Eintausend Thalern bewilligen."

Motive: Der Cölner Bezirksverein hat sich, vornehmlich veranlasst durch eine aus massgebenden Kreisen kommende Anregung, der Aufgabe unterzogen, für die Patentfrage ein allgemeines Interesse hervorzurufen und ein Concurrenz-Ausschreiben ergehen lassen, in welchem er zur Einsendung von Arbeiten über diese Frage aufforderte.

Dies Letztere hat denn auch einen sehr erfreulichen Erfolg gehabt, und es ist eine grosse Anzahl von zum Theil vortrefflichen Arbeiten eingegangen. Um diese Arbeiten sämmtlich durch angemessene liberale Prämiirung zu erwerben, bedarf der Cölner Bezirksverein grössere Mittel als er durch Privatbeiträge zu sammeln vermochte.

Eine eingehendere Motivirung erfuhr der Antrag durch Hrn. E. Langen aus Cöln in folgender Weise:

Die Zeit, zu welcher in dem Cölner Bezirksvereine der Entschluss reifte, in der Patentfrage agitatorisch vorzugehen,

fällt mit der zusammen, in welcher der Gesetzentwurf der Commission des Hauptvereines bekannt wurde, und fand dieser Entschluss eine Bekräftigung in der Aufforderung des Vorstandes, für eine günstige Aufnahme des Entwurfes in massgebenden Kreisen nach Möglichkeit Sorge zu tragen. Mit der Publication des Gesetzentwurfes hat unser Verein rund und bündig seine Meinung in der Patentfrage ausgesprochen, und ich bin überzeugt, dass diese mühevolle Arbeit in allen betheiligten Kreisen mit aufrichtiger Freude begrüsst worden ist. Mit dieser Publication war auch der erste Act in der Aufgabe, welche der Verein sich gestellt hatte, abgeschlossen, und wenn der Cölner Bezirksverein sofort mit allen Kräften den zweiten Act, eine wirksame Agitation für die Vorlage, einleitete, so geschah dies in der Erkenntniss, dass mit dem Verlieren an Zeit auch ein Verlust an der Sache verknüpft sei, also ein schnelles Vorgehen auf das gesteckte Ziel in irgend einer Weise dringend geboten schien. Um aber auf die gesetzgebenden Factoren einzuwirken, besteht kein anderes und besseres Mittel als die Presse; mit Broschüren und grossen Abhandlungen wird weniger gethan, es ist vielmehr nothwendig, dass die grossen, einflussreicheren Blätter für die Aufnahme prägnanter und überzeugend klarer Artikel über die schwebende Frage bestimmt werden. So wird es am ersten möglich sein, dass unsere Strömung gegen die bekanntlich nicht schwache Gegenströmung durchdringt.

Um ferner für die Presse geeignete Artikel zu erhalten, müssen literarische Kräfte gewonnen werden. Wir hatten im Cölner Bezirksverein freilich gehofft, dass in Folge unseres ersten Circulars auch aus den Kreisen der Ingenieure uns Arbeiten zufliessen würden; diese Hoffnung hat sich aber nicht bestätigt, und damit ist auch die Erwartung geschwunden, mit geringeren Geldmitteln unsere Agitation durchführen zu können. Dagegen sind uns von theoretisch gebildeten Kräften sehr schätzenswerthe Arbeiten zugegangen, im Ganzen zwanzig, von denen sechs bis acht wol verdienen, prämiirt und für unsere Zwecke erworben zu werden. Dazu waren wir nun genöthigt, unsere pecuniären Mittel auf andere Weise zu verstärken, wir haben uns an Freunde der Sache gewendet und müssen mit Dank anerkennen, dass uns von dieser Seite nicht unerhebliche Beihülfe geworden ist; wir verfügen augenblicklich über 1100 Thlr., von welchen im Schosse des Cölner Bezirksvereines 700 Thlr. aufgebracht sind.

Eines möchte der Bezirksverein noch besonders hervorgehoben wissen, nämlich, dass Sie seine Arbeit als eine einleitende Thätigkeit ansehen, die er begonnen hat, um keinen Augenblick Zeit zu verlieren, und die er jetzt dem Hauptvereine zur Verfügung stellt. Wir sind gern bereit, das ganze Material in dessen Hände niederzulegen, wenn die Versammlung es vorziehen sollte, die Fortsetzung der begonnenen Arbeit einer besonderen Commission anzuvertrauen. Ist es doch keine angenehme Arbeit, zwanzig Aufgaben zu prüfen und über ihren Werth schlüssig zu werden, ist es doch ebenso wenig angenehm, Geldbeiträge zu erbitten.

Ich bin der Meinung, dass eine Frage von solcher Tragweite für das gesammte Ingenieurwesen, wie die vorliegende, lange nicht auf der Tagesordnung der gesetzgebenden Factoren gestanden hat, dass also der Verein deutscher Ingenieure, da er einmal Stellung in der Frage genommen hat, auch seine besten Kräfte daran setzen muss, die Frage bei Bundesrath und Reichstag zu einem wünschenswerthen Austrage zu bringen. Ich appellire an die Gesammtheit des Vereines, dass Sie uns Ihre Stimme nicht versagen und uns oder Ihre Commission in den Stand setzen, die ausgewählten Preisschriften würdig zu honoriren. Sie haben gehört, dass der Abschluss unserer Casse kein ungünstiger gewesen ist, geben Sie also die Ueberschüsse dieses Jahres zu zwei Dritteln daran, eine so wichtige Sache in gedeihlicher Weise zu fördern. Es ist nicht die Absicht des Cölner Bezirksvereines, die geforderte Summe von 1000 Thlr. rundweg zu verwenden, um Missverständnissen vorzubeugen, möge der Antrag dahin modificirt werden, dass gesagt wird, „eine Summe **bis** zu tausend Thalern". Wir rechnen aber, dass zur Prämiirung von acht Abhandlungen 1600 Thlr. nöthig sein werden, und die Agitation in den Tagesblättern etwa 500 Thlr. kosten wird.

Ich bitte, dem Antrage des Cölner Bezirksvereines in dieser Weise zuzustimmen.

In der sich anschliessenden Debatte sprach sich zunächst Hr. Dittmar mit dem Cölner Antrage in jeder Weise einverstanden aus, und stellte nur die besonderen Bedingungen, dass bei der Prämiirung der einzelnen Schriften auch dem Vorstande des Hauptvereines eine Mitwirkung vorbehalten bleibe, und ein besonderes Gewicht auf den wissenschaftlichen Charakter der Abhandlungen gelegt werde. Ferner stellte Redner den Zusatzantrag: in Erwägung, dass noch für eine andere Frage die Gewährung von Geldmitteln in Anspruch genommen werden würde, die Höhe der zu bewilligenden Summe mit der für den anderen Zweck erbetenen zusammen in Berathung zu ziehen und demzufolge die Bestimmung derselben noch offen zu lassen.

Gleicherweise wurde der Antrag von den HHrn. Baumann aus Berlin, Bochkoltz aus Wien und Euler aus Kaiserslautern unterstützt, welche übereinstimmend darauf hinwiesen, dass der Verein bei seinen verhältnissmässig nicht geringen Mitteln diese auch daran setzen müsse, wo es gelte, eine für den ganzen Stand so wichtige Frage zu günstiger Entscheidung zu bringen. Andererseits vertraten die HHrn. v. Reiche aus Bernburg, Macco aus Siegen und Werner aus Darmstadt den Standpunkt ihrer betreffenden Bezirksvereine, dahin gehend, dass theilweise die geforderte Summe zu hoch sei, indem auch noch andere unerledigte Fragen, wie die Untersuchung der Ursachen der Kesselexplosionen u. A. beträchtlichere Mittel des Vereines in Anspruch nehmen könnten, theilweise das alleinige Vorgehen eines Bezirksvereines nach früheren Beschlüssen nicht angemessen und darum nicht zu unterstützen sei.

Hr. Langen, welcher noch einmal das Wort ergriff, erklärte sich zunächst mit den von Hrn. Dittmar angeregten Bedingungen vollständig einverstanden und hob dann noch einmal hervor, dass man Tagesblättern von einiger Bedeutung nicht zumuthen könne, mittelmässige Artikel aufzunehmen, es sei auch im Interesse der Sache nothwendig, anerkannt tüchtige Schriftsteller für die Bearbeitung der Patentfrage zu gewinnen. Solchen könne man aber ein Honorar unter 200 Thlr. für eine einigermassen gründliche Arbeit nicht bieten. Der Verein solle endlich einmal daran denken, die aufgesammelten Mittel zur Erreichung von ihm als gut anerkannter Zwecke zu verwerthen, und welcher Zweck verdiene grössere Unterstützung als der Schutz der gesammten geistigen Production des Ingenieurstandes?

Anschliessend bekämpfte noch Hr. Ferrenholtz aus Wesseling die Unterstellung, dass der Cölner Bezirksverein dem Hauptvereine vorgegriffen habe. Er habe eben nur im Sinne der Patentcommission gehandelt, welche eine Thätigkeit der einzelnen Specialvereine nicht ausgeschlossen, vielmehr dringend gewünscht habe. Ausserdem wolle der Bezirksverein auch nur vorgearbeitet haben.

Hiermit war die Debatte über den Antrag des Cölner Bezirksvereines erschöpft, und der Vorsitzende stellte denselben unter Berücksichtigung des Dittmar'schen Theilungsvorschlages in folgender Form zur Abstimmung:

Der Vorstand des Vereines ist ermächtigt, dem Cölner Bezirksvereine eine später festzustellende Summe für die Agitation in der Angelegenheit der Patentgesetzgebung zur Verfügung zu stellen.

Dieser Antrag gelangte mit allen gegen zwei Stimmen zur Annahme. — (Schluss folgt.)

Mittheilungen

aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Hannoverscher Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 596.)

Sitzung vom 15. März 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 15 Mitglieder.

Nachdem ein Antrag des Hrn. H. Fischer, die Protokolle des Bezirksvereines drucken zu lassen, wegen des zu hohen Kostenpunktes abgelehnt war und nach verschiedenen kleineren Mittheilungen erörterte der Vorsitzende einen kürzlich auf der Hannoverschen Staatsbahn vorgekommenen eclatanten Fall, welcher für die Zuverlässigkeit der von ihm construirten

Schraubenkuppelung für Eisenbahn-Fahrzeuge ohne Verwendung besonderer Nothketten

spricht und verdient, namentlich in den Kreisen der Eisenbahntechniker, bekannt zu werden.

Die von dem Redner construirte Kuppelung, welche zuerst in dem „Organ für die Fortschr. des Eisenh.-Wesens", 1871, S. 134, veröffentlicht wurde, besteht in der Anbringung eines Fangapparates an den Zughakenbolzen und in der Benutzung der sonst freihängenden Schraubenkuppelung des zweiten Wagens und macht dadurch die Nothketten entbehrlich.

Zunächst trägt der Zughaken an dem angemessen verstärkten Bolzen *b*, Fig. 1 und 2, Taf. XXIII, zwei Fangbolzen *f*, *f*, welche durch den Kopfträger des Wagens und das Zugstangenblech *A* hindurchreichen und hinter demselben je einen Gummipuffer tragen, der durch die Hinterplatte *p* festgehalten wird. Die Fangbolzen sind am hinteren Ende mit starken Muttern versehen. Sobald durch irgend einen Zufall die Zugstange reisst, werden die Fangbolzen herausgezogen und treten in die Function der Zugstange, wobei die Gummischeiben den dabei auftretenden plötzlichen Ruck möglichst unschädlich machen.

Bricht dagegen der Zughaken selbst, so werden die schädlichen Folgen eines solchen Bruches dadurch vermieden, dass die Schraubenkuppelung des zweiten Wagens in den Zughaken des ersten Wagens lose eingehängt ist. Das gleichzeitige Einhängen beider Kuppelungen ist dadurch ermöglicht, dass die Scheeren *s* der Schraubenkuppelung nach aussen gekröpft sind, die Menotten *m* dagegen zusammengekröpft, so dass also die Menotte des einen Wagens leicht durch die Scheere des anderen hindurchgeht und über den betreffenden Haken geworfen werden kann.

Die beschriebene Kuppelung bietet vollständige Sicherheit gegen die Folgen des Bruches an irgend einem Theile der Wagenkuppelung und gewährt durch das Fortfallen der Nothketten dem Arbeiter einen grösseren Raum bei dem Zusammenkuppeln der Wagen, sowie für jeden Wagen eine Kostenersparniss von etwa 11 Thlr. (nach jetzigen Preisen) und gestattet endlich die Verbindung mit Wagen, welche nach der alten Weise noch mit Nothketten versehen sind.

Zwei bedeckte Güterwagen waren in der aus der Zeichnung auf Taf. XXIII ersichtlichen Weise zusammengekuppelt. Es riss in Folge eines Materialfehlers beim Anziehen zuerst der Zughaken des einen Wagens bei $\alpha\beta$, wodurch die untere loser eingehängte Kuppelung K_1 zur Wirkung gelangte. Den hierbei stattfindenden Ruck hielt aber die Zugstange desselben Wagens, wegen schlechter Schweisse, bei $\gamma\delta$ nicht aus und riss an der zuletzt genannten Stelle ab. Trotz dieser beiden höchst merkwürdiger Weise kurz hinter einander eingetretenen Brüche an demselben Zugapparate wurde jedoch wegen der schliesslich in Function tretenden Fangbolzen *f*, *f* eine Zugtrennung vermieden.

Schliesslich sei bemerkt, dass nach Bestimmung des Hrn. Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten auch an Eisenbahnwagen mit Uhlenhuth'scher Schraubenkuppelung vorläufig noch Nothketten angebracht sein müssen und somit die in Rede stehenden Wagen mit diesem nach Ansicht des Vortragenden vollkommen überflüssigen Attribute versehen waren. Letztere Ansicht bestätigte sich in dem beschriebenen Falle dadurch zur Evidenz, dass sämmtliche vier Nothketten, ohne irgend einen Materialfehler erkennen zu lassen, gerissen waren.

Sitzung vom 22. März 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 17 Mitglieder.

Hr. Meier sprach über den Klinkerfues'schen Apparat zum Selbstentzünden von Gasflammen, über welchen später Genaueres mitgetheilt werden soll, worauf noch einige Fragen technischen Interesses gestellt und beantwortet wurden.

Sitzung vom 5. April 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 18 Mitglieder.

Auf Antrag des Hrn. H. Fischer, welcher auf die Unzulänglichkeit unserer Patentgesetze hinwies, wurde nach kurzer Debatte beschlossen, diesen Gegenstand auf die nächste Tagesordnung zu setzen, ferner eine Commission gewählt, bestehend aus den Herren: Bach, Breul, Fischer, Dr. Knoevenagel, Kohlert, Rosenkranz, Dr. Rühlmann, Tuch und Uhlenhuth, mit dem Auftrage, eine angemessene Instruction für Kesselwärter auszuarbeiten.

Hr. Dr. Heeren zeigte noch einen sehr hübschen selbstwirkenden Feuertelegraphen, dessen Glockenapparat schon beim Anzünden eines grösseren Stückes Papier in Thätigkeit kam.

Sächsisch-anhaltinischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 478.)

Versammlung vom 25. August 1872 im Hôtel Waldkater im Bodethals. — Vorsitzender: Hr. v. Reiche.

Für die demnächst stattfindende Hauptversammlung in Carlsruhe wurde Hr. Schmelzer zum Vertreter des Bezirksvereines ernannt und ihm aus Vereinsmitteln eine Entschädi-

gung von 50 Thlr. bewilligt. Für den Fall der Verhinderung erklärte sich Hr. Rienecker bereit, an seine Stelle zu treten. Zum nächsten Gegenstande der Tagesordnung übergehend, beschloss die Versammlung Folgendes:

Der sächsisch-anhaltinische Bezirksverein deutscher Ingenieure beauftragt seinen Vertreter bei der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure in Bezug auf Punkt 9 der Tagesordnung für die XIII. Hauptversammlung in Carlsruhe gegen den Antrag des Cölner Bezirksvereines zu stimmen.

Motive: 1) Der sächsisch-anhaltinische Bezirksverein glaubt nach dem, was ihm von dem Cölner Bezirksverein mitgetheilt worden, dass die vorhandenen Mittel zur Erwerbung der besten Arbeiten ausreichend sind.

2) Glaubt er, dass an die Casse des Hauptvereines zu Gunsten einer einzigen, wenn auch sehr wichtigen Sache, nicht bedeutende Ansprüche gemacht werden können, und hält vielmehr den vom Cölner Vereine bereits eingeschlagenen Weg, die Bezirks- und Zweigvereine zu Beiträgen heranzuziehen, für den richtigen.

Westfälischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 415.)

XLI. Sitzung vom 14. Juli 1872 in Bommern. — Vorsitzender: Hr. Sudhaus. Schriftführer: Hr. August Schmidt.

Der Vorsitzende berichtete über bemerkenswerthe Erscheinungen, die sich bei dem Ausblasen von Hohöfen gezeigt hatten. Bei zwei solcher Oefen war nämlich einestheils das Ausfressen des feuerfesten Mauerwerkes in höchst auffallender Weise von Statten gegangen, anderentheils hatten sich eigenthümliche Erzeugnisse, z. B. Mennige, krystallisirtes Zinkoxyd, Bleiglanz, in beträchtlicher Menge gebildet. Redner behielt sich vor, nach Beendigung der chemischen Untersuchung in der Zeitschrift des Vereines ausführlich darüber zu berichten.

Der nächste Gegenstand der Tagesordnung war eine Besprechung über den Bau von Arbeiterwohnungen. Es war zu diesem Zwecke ein sehr umfangreiches Material an Plänen etc. zur Stelle geschafft worden. Um dasselbe allgemeiner nutzbar zu machen, wurde beschlossen, durch eine Commission des Bezirksvereines den Gegenstand bearbeiten zu lassen; namentlich solle dieselbe bewährte Pläne in gleichem Massstabe zeichnen und mit den nöthigsten Erläuterungen über Kosten etc. veröffentlichen. Zu Mitgliedern wurden gewählt die HHrn. Asthöwer, Busch, Dreyer, Garisch, Horn, Schnelle und Stambke. —

Hr. Franken zeigte ferner eine Feldschmiede mit Root'schem Gebläse vor und betonte als besondere Vortheile dieser Construction: den kräftigen Wind in der Mitte des Feuers, das geringe Gewicht (150 Pfd.) und den verhältnissmässig niedrigen Preis von 33 Thlr. Derselbe zeigte einen gusseisernen Parallelschraubstock mit angeschweissten Stahlbacken, die in gewöhnlicher Weise geschärft werden können. Bei angestellten Fallproben erfolgte der Riss nie in der Schweissfuge.

XLII. Sitzung vom 18. August 1872 in Witten.

In Folge unzureichender Einladung und zufälliger Umstände war der Besuch sehr schwach. Man beschränkte sich daher auf gesellige Unterhaltung und verschob die vorliegenden Geschäfte und Mittheilungen bis zur nächsten Sitzung.

Zweigverein.

Technischer Verein für Eisenhüttenwesen.

(Fortsetzung von Band XIV, Seite 725.)

Generalversammlung vom 23. April 1871 in Düsseldorf. — Vorsitzender: Hr. Eb. Hoesch. Schriftführer: Hr. Elbers. Anwesend über 100 Mitglieder.

Ein Vortrag des Hrn. Ernst über die zweckmässigsten Dimensionen von Puddel- und Schweissöfen, führte zu dem Beschluss, die Mitglieder zur Einsendung der auf den verschiedenen Werken vorhandenen Ofendimensionen aufzufordern und eine Zusammenstellung der Letzteren vorzunehmen.*) —

Sodann hielt Hr. R. M. Daelen Vortrag

über die Lagerung der Walzen in ihren Gerüsten.

Die Einrichtung einer Walzenstrasse, namentlich der Walzenlager in ihren Gerüsten, hat auf die Fabrication einen sehr wesentlichen Einfluss, und da hierin in den bestehenden Anlagen noch grosse Verschiedenheit gefunden wird, so sei der Versuch gestattet, eine Einigung der leitenden Ideen zu erstreben.

Es handelt sich hierbei weniger um die Bestimmung der Dimensionen als vielmehr der Formen, da erstere zu sehr von den localen Verhältnissen abhängig sind; für das Fundament gilt dies von der Beschaffenheit des Baugrundes sowie des zu verwendenden Baumaterials, für die in Gusseisen herzustellenden Theile von der Qualität desselben und des zu verwalzenden Materials.

In Bezug auf die Fundirung ist die Frage von Interesse, ob unter die Fundamentplatten Holz zu legen ist oder nicht?

Sind die Platten direct auf Stein gebettet, so halten sie ihre Lage besser als auf Holz, da dieses der Verwesung ausgesetzt ist, jedoch wird ein öfteres Nachziehen der Muttern der Fundamentschrauben erforderlich, weil diese leichter durch die Vibrationen gelöst werden, als wenn durch eine elastische Unterlage die Schrauben in Spannung erhalten werden.

Durch die in Fig. 3, Taf. XXIII, angegebene Construction werden beide Vortheile vereinigt, indem das Holz in der kastenförmigen Gegenplatte *a* der Fundamentschraube angebracht ist und durch den Deckel *b* beim Anziehen der Schraube zusammengepresst wird; es wird sich, so eingeschlossen, um so mehr gut halten, da es in den meisten Fällen stets unter Wasser bleibt. —

Die Walzenständer werden bis jetzt meistens zwischen den Knaggen der Fundamentplatte mittelst Holz- und Eisenkeilen mit dem Hammer festgetrieben, wie in Fig. 4 bei *a*, welches beim Los- und Festmachen viel Arbeit verursacht. Durch Vereinigung des Keiles mit der Schraube, wie bei *b* in Fig. 4 angegeben, wird diese Arbeit bedeutend erleichtert, und das genaueste Richten der Ständer ermöglicht. Auch hier wird durch die Holzeinlage, als elastisches Medium, das Lösen der Muttern vermieden. —

Die Construction der Walzenlager hat einen directen Einfluss auf den Gang der Walzen und also auf die äussere Beschaffenheit des Fabricates, ferner auf den Kraftverbrauch, den Verschleiss der Walzenzapfen und Lagerschalen und auf den Verbrauch von Schmiermaterial. Ersteres gilt namentlich von Kaliberwalzen, bei deren Herstellung auf ein gewisses Abheben der Walzen von einander gerechnet wird, wel-

*) Eine solche Zusammenstellung ist inzwischen erfolgt und soll in dem nächsten Hefte zur Veröffentlichung gelangen. D. Red.

ches je nach der Breite und Härte des zu walzenden Stückes grösser oder geringer ist und durch das Durchbiegen der Walzen, sowie das Nachgeben der einzelnen dem Drucke ausgesetzten Theile entsteht. Dieses Abheben der Walzen von einander muss bei ein und demselben Walzenpaare stets constant bleiben, also auf ein Minimum reducirt werden, denn sonst wird die Richtigkeit der Kalibrirung dadurch beeinträchtigt.

Um diesen Zweck zu erreichen, muss die Zahl der einzelnen dem Drucke ausgesetzten Theile eine möglichst geringe sein, und müssen die Berührungsflächen derselben genau bearbeitet werden; die Hauptbedingung aber ist die, dass die Druckschraube fest angezogen werden kann, so dass alle Theile des Lagers stets fest auf einander gepresst werden, ohne dass aber hierdurch ein Druck auf den Walzenzapfen ausgeübt wird.

Die gewöhnlich angewendete Construction ist die in Fig. 7 angegebene. Die Druckschraube S wirkt auf den oberen Lagerdeckel O, und die Walze ruht auf dem unteren Deckel U in den Hängeschrauben H und H_1; sobald die Druckschraube S angetrieben wird, entsteht sofort ein Druck auf den Walzenzapfen, indem derselbe zwischen die beiden Lagerhälften eingeklemmt wird. Hierdurch wird die Reibung bedeutend vermehrt; ist der Druck sehr stark, so erhitzt sich der Zapfen, und dieser sowol wie die Lagerschalen verschleissen rasch, trotz vermehrtem Schmierverbrauch. Wird die Schraube S aber nicht genügend angetrieben, so hebt die Oberwalze sich mehr, als zur genauen Herstellung mancher Profileisen zulässig ist. Es erklärt sich hieraus der Ausdruck der Walzer, „die Walze liegt so fest, dass sie brennt", den wol schon mancher gehört haben wird, wenn ein schwieriges I-Eisen herzustellen war, wobei dann auch die Kraft der Dampfmaschine, selbst bei erhöhter Dampfspannung, nicht ausreichte.

Bei einem Indicatorversuche, welcher angestellt wurde, um den Kraftverbrauch während des Walzens von Stabeisen zu bestimmen, erforderte die Dampfmaschine mit der leeren Walzenstrasse 25 Pferdestärken zur Bewegung in normaler Geschwindigkeit. Als hierauf kurz vor Beginn des Walzens noch einige Diagramme aufgenommen wurden, ergaben diese einen Durchschnittsverbrauch von 70 Pferdestärken. Bei näherer Untersuchung zeigte sich, dass der Walzmeister die Druckschrauben der einzelnen Ständer angetrieben hatte, wie er dies stets vor Beginn der Arbeit zu thun pflegte. Nachdem dieselben gelöst waren, zeigte sich wieder das zuerst erhaltene Resultat.

Die aus dem Gesagten für jede Walzenlager-Construction resultirende Hauptbedingung, dass es möglich sein muss, die Druckschraube fest zuzuschrauben, ohne hierdurch den Walzenzapfen einzuklemmen, ist durch die in Fig. 4 angegebene Construction erfüllt: die Hängeschrauben H_1 und H_2 greifen den oberen Lagerdeckel an, an welchem die Walze durch die Schraubenbolzen B_1 und B_2 und den Deckel U aufgehängt ist. Die Hängeschrauben H_1 und H_2 werden stärker genommen als bei der gewöhnlichen Construction, denn sie haben den ganzen Druck der Schraube S auszuhalten, welche immer fest angezogen werden soll, nachdem die Walze in ihrer Lage gerichtet ist, damit das Heben der Walze möglichst vermieden wird. Die Muttern der Schraubenbolzen B_1 und B_2 werden nur so lange angezogen, bis der Walzenzapfen gegen das Oberlager anliegt, so dass er zwar lose im Lager läuft, jedoch nicht schlottern kann.

Auch für Oberwalzen, welche verstellbar sein müssen (wie Blechwalzen etc.), lässt sich die Construction sehr gut verwenden, indem dann die von den Hebeln der Contregewichte aufgehenden Stützen unter den Deckel des Oberlagers stossen, an dem die Walze aufgehängt ist. Das Stossen der Walze gegen den Lagerdeckel wird dadurch vermieden, und die Reibung im Lager vermindert.

Durch die Seitenschrauben N_1, N_2, N_3, N_4, Fig. 7 und 8, werden die Walzen gegen Verschiebung in der Richtung ihrer Axen gehalten, was namentlich für Kaliberwalzen, wie Schienenfertigwalzen etc. von grosser Wichtigkeit ist, da durch richtiges Reguliren das rasche Verschleissen der Walzenränder verhütet wird. Es gilt auch von diesen Schrauben, dass sie nur ihren Dienst thun, d. h. dass ihre Muttern fest bleiben, solange sie in Spannung gehalten werden; in der in Fig. 7 und 8 angegebenen Einrichtung ist dies allerdings möglich durch Anziehen der Contremuttern; indessen wird dies oft vernachlässigt, da sie sich ihrer Lage wegen der Controle entziehen. Geschieht dies aber nicht, so müssen diese Schrauben von beiden Seiten der Walzen sehr stark gegen dieselbe angezogen werden, um ihren Zweck zu erreichen, und dann wird hierdurch stärker gebremst als durch die Druckschraube S auf den Zapfen, denn die Wirkung wird bei D auf die Brust der Walze, also auf einen grösseren Durchmesser ausgeübt, wo noch dazu das Schmieren schwierig ist.

In Fig. 4 bis 6 sind K_1 und K_2 Keile, welche, in einer Höhlung im Ständer genau eingepasst, durch die Schrauben M_1 und M_2 in ihrer Längsrichtung gegen einander verschoben werden können, wodurch eine Verschiebung des Lagerkörpers in der Richtung der Längenaxe der Walze hervorgebracht wird.

Sobald durch Anstellung der beiden Keile K_1 und K_2 die Lager von beiden Seiten der Walze genügend festgestellt sind, werden durch Festschrauben der Gegenkeile die Lager so befestigt, dass sie sich in keiner Richtung mehr bewegen können, was für den ruhigen Gang der Walzen erforderlich ist. Namentlich für Schienenfertigwalzen ist die seitliche Befestigung der Walzen gegen das Verschieben in ihrer Längsaxenrichtung von grosser Wichtigkeit, weil die Schiene vor jedem Kaliber um 180° gewendet wird, also die Walzen jedesmal in entgegengesetzter Richtung verschoben werden und daher von beiden Seiten festgehalten werden müssen, damit kein zu schnelles Verschleissen der Ränder und Einschnitte eintritt; auch ist es nur so möglich das Profil genau herzustellen, namentlich die beiden Seiten des Fusses der Schiene genau gleich zu walzen.

Das Trio (drei Walzen übereinander), als Schienenfertigwalze angewendet, hat den Vortheil, dass das Wenden der Schiene fortfällt, der Seitenschub also stets in derselben Richtung auf jede einzelne Walze wirkt; daher wird auch jede nur nach einer Richtung festgeschraubt, und zwar die Ober- und Unterwalze entgegengesetzt der Mittelwalze. Da dies viel leichter auszuführen ist, so erklärt sich hieraus bei einem Trio der geringere Verschleiss der Walzen in Rändern und Einschnitten gegen den bei einem Paar Walzen.

Die Abnutzung der Walzenzapfen ist dagegen oft grösser bei dem Trio als bei einem Paare, und kommt wol daher das Vorurtheil, welches noch vielfach gegen diese Einrichtung, namentlich für Fertigwalzen herrscht, denn man hält es für schwierig, die Mittelwalze so zu lagern, dass sie genügend fest liegt und gleichzeitig genügend leicht regulirbar ist; habe man dies aber erreicht, so trete ein zu grosser Zapfenverschleiss ein.

Es ist dies wahr, wenn die Einrichtung der Lager so ist, dass durch Anschrauben der Druckschraube die Zapfen

der Ober- oder Mittelwalze geklemmt werden können, wozu dann in vielen Fällen noch die Möglichkeit eintritt, dass während des Durchganges des zu walzenden Stückes zwischen Unter- und Mittelwalze der entstehende Druck durch den Zapfen der Oberwalze auf die Druckschraube übertragen wird, wodurch dann auf diesen mit unberechenbar hoher Kraft gebremst wird.

Bei der Construction der Lager für ein Trio ist also von dem Grundsatze auszugehen, dass der Druck der Schraube niemals klemmend auf einen Zapfen wirken kann, und dass der Druck auf die Mittelwalze nach oben auf die Druckschraube übertragen werden muss, ohne dass der Zapfen der Oberwalze hierunter leidet.

Sehen wir, ob diese Bedingungen in der in Fig. 9 angegebenen Einrichtung erfüllt sind.

Es ist hier angenommen, dass die Mittelwalze die von der Dampfmaschinenwelle getriebene sein soll, und hat deshalb die Unterwalze einen besonderen Lagerkörper *w*, der bei *a* und *b* mit flachen Eisenstücken unterlegt wird, um der Walze die richtige Lage zu geben. Soll die Unterwalze selbst getrieben werden, so kann der Lagerkörper mit dem Ständer aus einem Stücke sein, und es wird dann durch Unterlagen die Lagerschale bei *c* regulirt.

Das Unterlager *U* der Mittelwalze stützt sich auf den Lagerkörper *W* der Unterwalze, und wird seine Höhe bei *d* und *e* durch Unterlegen von Flacheisen oder Blechstreifen regulirt. Bei *f* und *g* stützt sich auf das Unterlager der Mittelwalze das Oberlager *O* der Oberwalze, welches hier ebenfalls in seiner Höhe durch Unterlagen gerichtet wird; die Oberwalze wird getragen durch den Lagerhalter *J*, der durch die Schraubenbolzen B_1 und B_2 mit dem Oberlager *O* verbunden ist, an welchem die Hängeschrauben H_1 und H_2 angreifen. Nachdem so die Lage jeder Walze bestimmt ist, wird die Druckschraube *S* so fest als möglich angezogen, und darauf der Deckel *D* der Mittelwalze mittelst der Nasenkeile K_1 und K_2 so fest angezogen als nöthig ist, um ein Heben der Mittelwalze zu verhindern. Die seitliche Anstellung geschieht durch die Keile N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6, wie oben an Fig. 2 beschrieben.

Es ist hierdurch das Problem gelöst, das Trio ebenso sicher zu lagern wie zwei Walzen übereinander, und nach den Resultaten, welche damit erzielt sind, steht zu erwarten, dass das Trio als einfachster Mechanismus für Vor- und Rückwärtswalzen sich auch für Fertigwalzen mehr Eingang verschaffen wird. —

Die weiteren Punkte der Tagesordnung mussten wegen Abwesenheit einiger dabei betheiligten Mitglieder abgesetzt werden, worauf, nachdem noch eine Besprechung über das Haftpflichtgesetz stattgehabt hatte, der Cassenbericht für 1870 vorgelegt wurde. Derselbe schliesst mit einem Bestande von 551 Thlr. 15 Sgr. 8 Pf. ab.

Gleichzeitig liess der Vorstand die Schlussabrechnung über die Kosten der unter Leitung des Hrn. Dr. Cohn zu Heidelberg stattgehabten Untersuchungen über die Ursache der Kessel-Explosionen zur Durchsicht circuliren. Die Gesammtausgaben belaufen sich auf 3616 Thlr. 20 Sgr. 4 Pf., zu deren Deckung der Verein für bergbauliche Interessen 200 Thlr., Hr. Julius Marcus in Cöln 600 Thlr., Verschiedene 297 Thlr. 20 Sgr. und der zollvereinsländische Verein für Eisenhüttenwesen 2519 Thlr. 4 Pf. beigetragen haben, welche reichen Gaben den technischen Verein eines Beitrages zu den Kosten gänzlich enthoben haben. Die Versammlung sprach den Gebern durch allgemeines Erheben ihren Dank aus und trat dem Vorschlage des Vorstandes, Hrn. Julius Marcus in gerechtester Anerkennung seines den Bestrebungen des Vereines gewidmeten werkthätigen Interesses zum Ehrenmitgliede des Vereines zu ernennen, unter allseitiger lebhafter Acclamation einstimmig bei. —

Die noch in der Tagesordnung vorgesehene Wahl von vier Vorstandsmitgliedern konnte der Kürze der Zeit wegen nicht mehr vorgenommen werden; es wurde vielmehr beschlossen, in Anbetracht der durch den Krieg herbeigeführten voraussichtlich noch einige Zeit dauernden Lähmung der Vereinsthätigkeit für dieses Jahr von dem üblichen Ausscheiden von vier Vorstandsmitgliedern Abstand zu nehmen.

General-Versammlung vom 12. Mai 1872 in Düsseldorf. — Vorsitzender: Hr. Ernst. Schriftführer: Hr. Elbers. Anwesend gegen 150 Mitglieder.

Zunächst sprach Hr. Blass über den

rotirenden Puddelofen von Danks,

über welchen unsere Zeitschrift bereits S. 297 und 367 ausführliche Mittheilungen brachte. Redner bemerkte, dass er bei seiner letzten Anwesenheit in England leider keine Gelegenheit gefunden habe, den Danks'schen Ofen arbeiten zu sehen, weil die Versuche in Folge von Meinungsverschiedenheiten zwischen Danks und englischen Werken vorläufig eingestellt gewesen seien. Es sei indessen zu hoffen, dass eine befriedigende Ausgleichung gefunden werde, und die Versuchsarbeiten dann ungesäumt wieder aufgenommen werden könnten. Welche Wichtigkeit man in England diesem Verfahren beilege, gehe daraus hervor, dass bereits Verträge für die Errichtung von mehr als 200 Oefen abgeschlossen seien. Redner ging dann auf die Schwierigkeiten über, welche z. Z. der raschen Ausbreitung des Verfahrens noch hindernd im Wege stehen und rechnete dazu für's Erste die Schwierigkeit, den Boden oder die Fütterung des Ofens einzuschmelzen und in Stand zu halten. Diese Schwierigkeit würde jedoch durch die Wahl eines geeigneten Materials für den Boden, sowie durch starke Wasserkühlung überwunden werden können. Ein anderer Uebelstand bestehe darin, dass nach Beendigung des Processes das gesammte Product der Charge in einer einzigen Luppe herausgezogen werden müsse, deren starkes Gewicht die Bearbeitung zu sehr erschwere. Der Vortragende schloss seinen Bericht mit dem Hinweis auf die grossen Vortheile, welche eine Verbindung des Danks'schen Ofens mit dem Siemens-Ofen augenscheinlich in Aussicht stelle, indem dann die Luppen aus dem Ersteren sofort ohne Bearbeitung in den Letzteren zum Umschmelzen gebracht werden könnten.

An diese Mittheilungen knüpfte Hr. Tappe im Anschluss an einen von ihm in der Zeitschrift „Glückauf" veröffentlichten Artikel eine gedrängte Zusammenstellung aus dem Berichte der englischen Commission, über die Leistung des Danks'schen Ofens auf verschiedenen amerikanischen Werken. Redner ging dazu über, die Selbstkosten der Production eines Danks'schen Ofens, welcher etwa drei Puddelöfen ersetze, auf westfälische Materialverhältnisse übertragen, zu berechnen, und schätzte das Verhältniss der Selbstkosten des Danks'schen Luppeneisens zu denen des gewöhnlichen Luppeneisens wie etwa 20 : 15, wobei er besonders betonte, dass die Anlagekosten beider Systeme, pro 1000 Pfd. Production gerechnet, nicht wesentlich von einander abweichen würden. Auch diese Kostenberechnung ist bereits S. 369 d. Bds. erwähnt worden.

Redner warf dann noch einen kurzen Blick auf die selbstthätigen Rührmaschinen, wie solche u. A. in

St. Dizier in Gebrauch sind, und hob deren Leistungen rühmend hervor, indem er schliesslich die Hoffnung aussprach, dass die Technik immer weitere Mittel und Wege finden werde, im Interesse der Arbeiter die möglichsten Erleichterungen auf maschinellem Wege herbeizuführen.

Die vorstehenden Berichte wurden noch ergänzt von Hrn. Dr. Klüpfel, welcher im Mai 1870 Gelegenheit gehabt hatte, den Betrieb eines Danks'schen Ofens in einem Werke in Cincinnati eingehend zu beobachten. Es sei ein besonderer Vortheil des Danks'schen Ofens, dass in demselben während des Ganges gearbeitet werden könne, auch seien bei dem beobachteten Betriebe stets zwei Luppen ausgebracht worden, und bei etwas langsamerem Gange des Ofens hätte man noch mehr Luppen machen können; während das Einschmelzen mindestens so lange gedauert habe, wie bei einem gewöhnlichen Puddelofen, was sich auch leicht aus dem Umstande erklären lasse, dass die innere Form eines rotirenden Ofens unmöglich einen heissen Ofengang erzielen lasse, habe dagegen das Frischen nur etwa eine Viertelstunde gedauert, und sei es der Abkürzung dieser Periode wesentlich zuzuschreiben, dass der Danks'sche Ofen eine so hohe Production erreiche, mit welcher selbstredend auch die Kohlenersparniss zusammenhängt. Den Kohlenverbrauch bezifferte Redner auf etwa ⅔ des gewöhnlichen Quantums und bemerkte dabei, dass die englische Commission ein wesentlich ungünstigeres Resultat ermittelt habe, weil die betreffende Production erheblich niedriger gewesen sei.

In Cincinnati habe man binnen 9 Stunden neun Chargen à 600 Pfd. gepuddelt. Dagegen sei es damals allerdings noch nicht gelungen, den Ofen in continuirlichem Betriebe zu halten, weil bei Anwendung von fast ausschliesslich tiefgrauem Eisen die Fütterung des Bodens zu sehr gelitten habe.

Der angeregte Gegenstand rief weiterhin noch eine aussergewöhnlich lebhafte Discussion hervor. Zunächst wurde des Eingiessens des Roheisens aus dem Cupolofen gedacht, als des nächstliegenden Mittels, um die Einschmelzperiode abzukürzen. Nach Angabe des Hrn. Dr. Klüpfel hat ein solcher Versuch in Amerika bereits stattgehabt, jedoch kein günstiges Resultat geliefert, weil trotz angestrengtester Wasserkühlung der Ofen binnen kürzester Frist zerstört gewesen sei. Es wurde weiterhin bemerkt, dass auch das Eingiessen von Wasser nach jeder Charge angewendet worden sei, und bei dieser Gelegenheit das auf den lothringischen Werken übliche Füttern des Ofens mit Eisenstein besprochen, und ferner erwähnt, dass neuerdings auf einem Werke in Thale bei Verarbeitung von phosphorhaltigem Roheisen ein Zusatz von Flussspath mit gutem Erfolge angewendet worden sei. Allerdings kämen in dem letztgedachten Werke auch regelmässig eine Menge von dünnen Blechabfällen zur Verarbeitung, und war man von einigen Seiten nicht abgeneigt, diesem letzteren Zusatze eine grössere Einwirkung auf die Verbesserung der Qualität des Luppeneisens zuzuerkennen als dem Flussspath. Nachdem auch noch über Vor- und Nachtheile der zum Luppenzängen verwendeten Apparate — Hämmer, Quetschen etc. — debattirt und wiederholt der durch die Rührmaschinen erzielten Erleichterung der Arbeit gedacht worden war, verliess die Versammlung diesen Punkt der Tagesordnung mit dem allseitigen Bedauern, dass mangelnde Zeit und Vorbereitung eine eingehendere Verfolgung des vorliegenden Gegenstandes nicht gestatteten. —

Sodann erhielt das Wort Hr. Goedecke zu seinen Mittheilungen über Cowper's und Whitwell's Heizapparate, welche nächstens in der Zeitschrift ausführlich mitgetheilt werden sollen.

In der anschliessenden Discussion machten sich über die beiden Systeme sehr divergirende Ansichten geltend, welche im Ganzen darauf hinaus liefen, dass der directe Nutzeffect der beiden Systeme nicht wesentlich verschieden sein werde, der Unterschied aber in der grösseren oder geringeren Schwierigkeit der Behandlung, Reinigung und Reparatur liege, und in dieser Hinsicht die seither in der Praxis erzielten Resultate einen festen Anhalt noch nicht hätten gewinnen lassen. —

Im weiteren Verfolg der Tagesordnung theilte Hr. Lürmann im Anschluss an seine in No. 103 des „Berggeist", Jahrgang 1869 veröffentliche Beschreibung der

vereinfachten Inbetriebsetzung von Hohöfen mit kleiner Füllung und ohne Rostschlagen

mit, dass die Praxis jetzt, nach mehrfacher Anwendung dieser Methode, auch ergeben habe, wie man es nicht machen müsse. So lange man die Hohöfen mit einer grossen Menge Coks bis 3 oder 6" unter die Gicht füllte, konnte man die dann aufzugebenden Erzgichten mit der Schaufel einwerfen.

Die nöthige Auflockerung der ferner aufgegebenen Erzgichten erfolgte dadurch, dass man den zur Füllung benutzten Coks beim Rostschlagen nach und nach wieder auszog, während man die Erzgichten nachfüllte. Wenn der Ofen auf diese Weise mit Erzgichten gefüllt war, lag die ganze Beschickung so locker, dass der Wind beim Anblasen leicht durchdringen konnte.

Die durchaus nöthige Auflockerung erreicht man bei der Inbetriebsetzung mit kleiner Füllung und ohne Rostschlagen allein dadurch, dass man den Coks der Füllung sowol als die darauf folgenden Erzgichten durch Körbe bis zur Gicht locker aufschüttet.

Versuche, diese Füllung mit Körben, etwa vom Kohlensack an, durch Einwerfen mit der Schaufel zu ersparen, haben in mehreren Fällen ergeben, dass die Beschickung dadurch so dicht gelagert wurde, dass beim Anblasen entweder ein Aufhängen der Beschickung stattfand, oder selbst gar kein Wind in den Ofen eindringen konnte.

Man musste in einem Falle sogar nach 6stündigem Blasen dazu übergehen, ein gewisses Quantum Material durch eine Blasformöffnung wieder auszuziehen, um die nöthige Auflockerung herbeizuführen. In England erreicht man eine kleinere Coksfüllung sowie die nöthige Auflockerung dadurch, dass man den Ofen bis zur Hälfte und darüber mit Holz füllt, dann Coks einwirft und die Erzgichten mit der Schaufel aufgicht.

Nachdem der Ofen so bis zur Gicht gefüllt ist, wird das Holz entzündet, und werden fernere Gichten in dem Masse aufgegeben, wie das Holz verbrennt, und die Beschickung nachsinkt.

Redner knüpfte dann an den Vortrag des Hrn. Beitter in der Versammlung vom 6. März 1870, über die Inbetriebsetzung der Hohöfen, die thatsächliche Bemerkung, dass Hr. Beitter irrthümlich angenommen habe, die vereinfachte Inbetriebsetzung mit kleiner Füllung und ohne Rostschlagen, sei schon vor vielen Jahren vom Schmelzmeister Höhr in Mülheim a. d. Ruhr ausgeführt.

Dass Meister Höhr die Hohöfen mit einer Füllung angeblasen hat, welche für die kleinen Mülheimer Oefen gross zu nennen ist, und dass er die Oefen nicht ohne Rostschlagen in Betrieb gesetzt, bewies Redner durch Vorlesen schriftlicher Mittheilungen der HHrn. Lehr und Schrader, früheren

Eleven in Mülheim, sowie von einem Schmelzer, welcher schon unter Höhr in Mülheim arbeitete.

Die HHrn. Tappe und Giesse bestätigten darauf die Mittheilungen des Vortragenden und erkannten an, dass die vereinfachte Inbetriebsetzung der Hohöfen mit kleiner Füllung und ohne Rostschlagen von ihm ausgegangen sei. —

Diesen Bemerkungen folgte ein Referat des Hrn. Helmholtz über verschiedene

Reversirmethoden bei Walzwerken.

Ein langjähriges Mitglied unseres Vereines, Hr. Schuchardt in Wien, hat unserem Vorstande die Zeichnung einer hydraulischen Frictionskuppelung für Walzwerke übersandt, mit dem Wunsche, die Construction in unserem Vereine besprochen zu sehen. Um diesem Wunsche eine Folge zu geben, erlaube ich mir das Wenige mitzutheilen, was ich über diesen Gegenstand in Erfahrung bringen konnte.

Im vorigen Jahre entschloss sich meine Direction zur Anlage einer Reversirmaschine. Da eine Geschäftsreise mich zur nämlichen Zeit nach England führte, benutzte ich selbstverständlich jede Gelegenheit, die Ansichten der englischen Ingenieure über Reversirmethoden von Walzwerken kennen zu lernen. Ich war damals etwas zweifelhaft darüber, ob ich die Maschine nur eben reichlich stark wählen sollte, oder ob die Vortheile, welche eine überwältigend starke Maschine bietet, dem grösseren Dampfverbrauche gegenüber den Ausschlag gäben. Ich fand in dieser Beziehung bei den englischen Ingenieuren noch keine irgendwie sicher stehenden Ansichten. Während sich allerdings im Allgemeinen eine Tendenz zu colossalen Maschinen zeigte, waren doch auch Einzelne da, welche die Maschinen schwächer wählten als Ramsbottom's erste Ausführung in Crewe. Bei Schienenwalzen zum Beispiel variirte das Drehungsmoment verschiedener Anlagen von 1 bis auf das 2,2 fache.

Ich lasse hier einige derartige Angaben auf Seite 669 und 670 folgen.

Das Einzige, worüber man sich in England einig war und was Niemand zu leugnen versuchte, war der abnorme Dampfconsum. Es ist dieses jenseits des Canales deshalb um so schneller und greller hervorgetreten, als die Reversirmaschinen dort vorzugsweise in eigentlichen Bessemerhütten, nicht in Eisenwerken aufgestellt wurden, wo einerseits der Kraftbedarf grösser ist, andererseits die Wärmöfen weniger oder gar keinen Dampf produciren, je nachdem es gewöhnliche Flammöfen oder Regenerativöfen sind. Man musste also den Dampf in besonderen Kesseln erzeugen und konnte sich einer Täuschung über diesen Theil der Kosten nicht hingeben.

Allgemein war man damals in England gespannt auf die Vortheile, welche das Reversiren durch Frictionskuppelungen versprach. Einzelne Ingenieure versicherten mir, die „reversing engine" sei überholt, gehöre bereits der Vergangenheit an. Namentlich versprach man sich viel von der Tannet'schen Construction, von welcher eben uns Hr. Schuchardt die in Fig. 10 und 11, Tafel XXIII, wiedergegebene Zeichnung schickte. Ein derartiges Reversirvorgelege habe ich leider nur in der Werkstatt von Tannet Walker in Leeds sehen können. Es war eine recht runde und gefällige Construction, welche aber nicht den Eindruck übergrosser Stärke machte. Tannet überträgt die nöthige Kraft durch Bremsbänder *k* und *l* mit oder ohne Holzfütterung. Die Construction soll stark genug sein, um regelmässige Schmierung zu erlauben. Gespannt wird das Band durch einen hydraulischen Cylinder *n*, der in radialer Richtung wirkt; an seinem Kopfe sind beide Bremsbandenden mittelst Charnier befestigt, werden also beide durch den hydraulischen Druck gespannt; das Druckwasser des Accumulators tritt durch das Wellenmittel ein. Zum vollständigen Lösen des Bremsbandes dienen mehrere an seinem Umfange vertheilte Federn *o*, *o*. Direct unter dem hydraulischen Cylinder liegt noch ein ebenfalls unter seinem Drucke auf der Bremsscheibe gleitender Schlitten, so dass diese ziemlich in allen Punkten angegriffen wird. Auf der mitgetheilten Zeichnung fehlt dieser Schlitten. Er dürfte nicht ohne günstigen Einfluss auf das Kämmen der Räder *d* und *h* sein. Dieselben laufen natürlich lose auf der Betriebswelle *c* des Walzwerkes, haben also ein mit der Zeit wachsendes Spiel und würden dem hydraulischen Drucke beim Anziehen des Bremsbandes in radialer Richtung um den ganzen und nicht unbedeutenden Betrag des Spieles folgen, weil der hydraulische Druck, wenigstens bei Tannet's eigenen Ausführungen, grösser ist als der Druck zwischen den Zähnen. Drückt dagegen dieser Schlitten in der entgegengesetzten Richtung, so können die Zahnräder, dem Drucke zwischen ihren Zähnen nachgebend, mit gleichmässiger Eingriffstiefe kämmen.

Die bedeutendste Ausführung der Tannet'schen Construction hat auf den „Blochairn Iron works" von Hannay Sons in Glasgow gearbeitet. Wir haben darüber verhältnissmässig ausführliche Mittheilungen durch einen Vortrag, welchen Tannet im Iron and Steel Institute gehalten hat, und der im Journale dieses Instituts veröffentlicht ist. Die dortige Maschine ist eine horizontale Zwillings-Condensationsmaschine von $1^m,07$ (42 Zoll) Cylinderdurchmesser und $1^m,52$ (5 Fuss) Hub. Sie treibt zwei Blechstrassen von je zwei Paaren 660^{mm} (26zölliger) Walzen, worunter je eines $2^m,44$ (8 Fuss) Ballenlänge besitzt. Die Walzen machten 35 Touren, während Klauenkupplungen nach Angabe vieler englischer Ingenieure nicht mehr als 25 Touren erlauben, da bei grösserer Geschwindigkeit zu viele Brüche auftreten. Auf Blochairn konnte man jede Walze für sich und zwar sogar, während die Platte dazwischen steckte, ohne Stoss reversiren und war dadurch gegen manchen Unfall, den die Walzarbeit sonst hin und wieder mit sich bringt, gesichert. Tannet giebt die Peripheriegeschwindigkeit der Walze zu 73^m (240 Fuss), die Kolbengeschwindigkeit zu 152^m (500 Fuss) per Minute an; daraus ergiebt sich eine Räderübersetzung von 1 : 1,42.

Hinsichtlich der Maschinenkraft mache ich daraus aufmerksam, dass das Drehungsmoment bei Voraussetzung der gleichen übrigens fraglichen Dampfspannung, das 1,2 fache der Maschine in Crewe gewesen sein würde, wenn nicht auf beiden Strassen gleichzeitig gewalzt wäre. Tannet's Bestreben ging überall auf schwache Schwungräder und fast allein genügende Maschinen. Ob diese Tendenz zu rechtfertigen ist, sobald man von Oekonomie des Dampfconsumes spricht, darüber möchte ich heute nicht discutiren, obgleich ich in gewissem Grade ein Gegner derselben bin. Hier hatte man, wie Tannet sagt, zuerst ein Schwungrad von nur 25 tons, welches man um weitere 10 tons zu verstärken genöthigt war. Nach den ersten Betriebsmonaten wurde die Frictionskuppelung von Seiten der Blochairn works durch Bladen sehr gelobt; man hat längere Zeit und viel damit gewalzt, hat sie aber schliesslich doch abwerfen müssen. Eine Zeichnung davon ist veröffentlicht im Journal des Iron and Steel Institute, doch stimmt schon diese Zeichnung nicht mit dem im selben Journal gedruckten mündlichen Vortrage Tannet's überein. In der Zeichnung ist nämlich kein Platz für das vom Tannet angegebene Schwungrad zu finden. Auf

Ort oder Besitzer	Fabricant der Maschine	Cylinder Durchmesser Zoll	Cylinder Hub Fuss	Räderübersetzung	Walzen Durchmesser Zoll	Walzen Länge Fuss	Geringste erforderliche Dampfspannung, Pfund	Vergleichungszahl der Kraft	Bemerkungen
1. Für Stahlschienen.									
Crewe	....	28	4	1:3¼	24	—	50	1	Aeltestes Walzwerk.
Siemens in Landore	.... Thwaites & Carbutt in Bradford	30	4	1:3¼	24	—	45	1,145	Es wird regelmässig gleichzeitig in zwei Kaliber der Walzen gesteckt; mit 35 Pfd. ist noch reichlich Kraft vorhanden, um in einem Kaliber zu walzen.
Desgl. desgl.	....	34	4	1:2	24	—	45	0,9	Im Bau begriffen.
John Brown in Sheffield	....	34	4	1:3¼	24	—	50	1,46	Seit lange im Betrieb.
West Cumberland Co. in Workington	....	36	4	1:3⅓	26	—	60	1,96	Im Bau.
Union in Steele	Kamp & Co.	36	5	1:2½	24	—	56	1,68	Siehe auch unter den Walzwerken für Ingots. Seit Kurzem im Betrieb.
- - Dortmund	Hannoversche Maschinenbau-Gesellschaft	36	4½	1:1,338	—	—	—	—	Im Bau.
Stahlwerk Osnabrück	Dülmen (Prinz Rudolph-Hütte)	36	4½	1:2	27	—	35	—	
2. Für Ingots.									
Dowlais	....	36	4	1:4½	36	—	50	1	Im Betrieb.
Ebbw Vale	....	50	4	1:2	30	—	50	1,03	Gleichzeitig für Schienen im Betrieb.
Bochum	Thwaites & Carbutt	34	4	1:4½	32	—	50	1,00	Im Bau.
Union in Steele	Kamp & Co.	36	5	1:2½	30	—	56	0,99	Gleichzeitig für Schienen im Betrieb.
3. Für Bleche.									
Crewe	Thwaites & Carbutt	28	4	1:3¼	24	—	50	1	Gleichzeitig auf der anderen Seite Schienenwalze. Stahlblech, am längsten im Betrieb.
Bolton	Desgl.	36	3	1:4	28	—	60	1,18	Stahlblech, lange im Betrieb.
Schulz, Knaudt & Co., Essener Union, construirt von E. Blass & A. Knaudt		36	4½	1:3	25 à 27	—	30	1,54	Im Betrieb für Eisenbleche seit Kurzem. Soll später 30 Zoll Walzen erhalten.
Borsigwerk (Oberschles.)	Borsig, Moabit	41½	5	1:1½	28	8	25	0,586	Minimum des Dampfdruckes ist beobachtet. Eisenbleche.
Cockerill, Sering	Cockerill, Sering	38½	—	1:3	—	—	—	1,95	
Berger, Witten	Kamp & Co.	36	5	1:3	28	—	56	—	Seit Kurzem im Betrieb für Stahl.
Neustadt am Rübenberg	Hannoversche Maschinenbau-Gesellschaft	36	4½	1:2,25	32	8	30	1,9	Für Eisen.
					28 / 24	—	—	—	Universalwalze, 28 Zoll horizontale Walze, 22 Zoll verticale.
Dillingen	Kamp & Co.	38¾	5	1:2½	28	—	56	—	In Aufstellung.
Phoenix, Eschweiler	Desgl.	36	5	1:3	28	—	56	1,95	Dimensionen von Berger. Erst im Bau begriffen.
Burbacher Hütte	Cockerill, Sering	1000mm	1200mm	19:50	800mm	—	—	—	Für schweres Façoneisen. Soll erst im Herbst aufgestellt werden.
Jacobi, Haniel & Huysen	Jacobi, Haniel & Huysen	42	4	1:1,6	26½	—	30	—	Desgl. desgl.

Blochairn Works waren für zwei Walzenstrassen sieben Räder nöthig, für eine Walzenstrasse sind, wie auch die Schuchardt'sche Zeichnung angiebt, deren fünf erforderlich. Um wenigstens ein annäherndes Urtheil in der Sache zu gewinnen, soll ein kleiner Ueberschlag über die Verhältnisse folgen, wie sie uns Vortrag und Zeichnung von Tannet geben. Nach der Zeichnung haben die Frictionsscheiben $2^m,44$ (8 Fuss) Durchmesser. Das Maximum des Kräftepaares existirt, wenn die Kurbeln unter 45° stehen, nehmen wir dann nur 50 Pfd. Dampfspannung incl. Vacuum an, was wir bei dieser Rechnung wol thun müssen, so ergiebt sich die durch das Bremsband zu übertragende Kraft, so weit sie direct aus dem Cylinder stammt und nicht von dem Schwungrad entnommen wird, zu rund 85,000 Pfd. Der umschlungene Bogen der Frictionsscheibe beträgt ungefähr ¾, demnach die Maximalspannung $1{,}3 \times 85{,}000 = 110{,}000$ Pfd. Dies ist also noch verhältnissmässig leicht zu construiren. Ist aber die in jedem Moment im Cylinder producirte Arbeit nicht genügend, was Tannet genöthigt, aus dem Schwungrade gleichzeitig lebendige Kraft zu entnehmen und zu übertragen, so wären auch diese Dimensionen zu gering, er konnte wol, wie er gethan, durch Holzfütterung des Bremsbandes den Reibungscoefficien-

ten desselben erhöhen, nicht aber all und jedes kleinste Detail. Ich glaube demnach, dass unsere Ansicht über den dortigen Misserfolg nur die sein kann, dass nur die gewählten Dimensionen nicht genügend waren, dass der Constructeur sich nicht klar darüber gewesen ist, wie viel lebendige Kraft er gleichzeitig mit der Arbeit des Dampfes aus dem Schwungrade entnehmen und übertragen musste, dass er vielleicht sogar dem ziemlich häufigen Irrthum unterlag, dass das Schwungrad auch bei Walzwerken nur den Zweck der Regelung habe, ferner, dass ein Urtheil, wonach die Construction überhaupt nicht nachahmenswerth sei, wenigstens so lange ein voreiliges bleiben würde, als uns nicht speciellere Detailinformation zu Gebote steht.

Ich bemerke noch, dass ich bei meinem vohergegebenen Ueberschlage den Angriff der Friction durch den kleinen Schlitten ausser Betracht gelassen habe, es würde dieser Factor eine besondere Rechnung nöthig gemacht haben, und ist der Werth derselben dem grösseren Fehler gegenüber wol geringfügig. Weiter bemerke ich noch, dass ein Nachtheil der Construction auch darin zu suchen ist, dass die Spannungsdifferenz der beiden Bremsbandenden direct die gleitenden Flächen des hydraulischen Cylinders, Kolbens, eventuell die Stopfbüchse angreift. Alles dies liesse sich ja aber leicht vermeiden.

Eines bleibt nun noch von Interesse. Bladen behauptete, dass die Kuppelung ohne nennenswerthen Stoss reversire, dass sogar Jemand, welcher der Walze den Rücken zudrehe, das Reversiren gar nicht bemerke. Im ersten Augenblicke schien mir dies unerklärlich, durch eine kleine überschlägliche Rechnung lässt sich aber die Möglichkeit der Wahrheit dieser Erzählung darthun. Soll nämlich kein Stoss erfolgen, so dürfen die bewegten Massen (Frictionsscheibe, Walzen und Kammwalzen) nicht momentan in die Geschwindigkeit des Triebwerkes übergeführt werden, es muss folglich das Bremsband zuerst etwas gleiten. Dies findet Statt, wenn zwischen dem Momente, wo das Bremsband allseitig zur Berührung gelangt und dem Momente, wo volle Spannung in ihm hergestellt ist, ein genügender Zeitraum liegt. Auf die Dauer dieses Zeitraumes können wir nun aber gerade bei der Anwendung eines Bremsbandendes durch Construction und Steuerung in genügendem Grade einwirken. Bei einer Spannung von einem Waggon pro Quadratzoll Querschnitt im Bremsbande beträgt die Längenausdehnung in diesem auf 7m,6 Länge 2mm,3 (auf 25 Fuss Länge ⅛ Zoll). Der Hub des hydraulischen Kolbens ist ungefähr ebenso gross. Für 110,000 + 25,000 = 135,000 Pfd. Druck, welchen beide Bremsbandenden bedingen, erfordert der hydraulische Kolben bei 50 Atmosphären Accumulator-Pressung fast 1300 □cm (200 □Zoll) Querschnitt, oder etwa 407mm (16 Zoll) Durchmesser. Steuert man den Steuerschieber so, dass seine Oeffnung soviel Querschnitt wie ein 3mm (⅛ Zoll) weites Rohr hat, so würden in dem oben erklärten Zeitraume, welcher für Gleitungen disponibel ist,

$$\frac{407^2}{3^2} \cdot 2{,}3 = \text{rund } 46^m, \left(\frac{16^2}{(\frac{1}{8})^2}\,\frac{1}{8} = \text{rund } 150 \text{ Fuss}\right)$$

Wasser durch die Schieberöffnung fliessen müssen. Es ist ohne Weiteres klar, dass bei geeigneter Schieberconstruction die Zeit zum Umsteuern vollständig von unserem freien Willen abhängt, also auch das nothwendige Gleiten erfolgen kann; man braucht nur Schieber mit feinen schrägen Anfangsöffnungen anzuwenden.

Es bleibt mir noch übrig, bei dieser Gelegenheit einige andere Constructionen, wenn auch nur historisch, zu erwähnen. F. W. Kitson auf Monkbridge Iron works in Leeds wendete eine Art von Flächenkuppelung mit conisch in einander greifenden Reibungsflächen an, dem Vernehmen nach ist dieselbe seit mehreren Jahren in Betrieb; ich habe sie nicht sehen können, da mir der Besuch dieses Werkes nicht gestattet wurde. Eine andere Frictionskuppelung von Jackson in Manchester, welche durch vier radial wirkende hydraulische Cylinder vier Kreissectoren mit keilförmig gestalteter Peripherie in eine entsprechende Rinne der Frictionsscheibe drückte, ist bei dem Bochumer Verein ausgeführt gewesen, aber theils wegen schwacher Detailirung, theils auch weil sie überhaupt entbehrlich schien, wieder abgeworfen. Sie sollte nicht reversiren, sondern nur als Sicherheitsmittel dienen. Weiter ist dem oben schon mehrfach citirten Vortrage von Tannet noch ein Versuch zu entnehmen, welchen Bladen in Jarrow gemacht hat, dass er nämlich die Zähne einer gewöhnlichen Klauenkuppelung mit einer Art Bufferconstruction versah. Auch diese Ausführung ist nicht lange in Betrieb geblieben. Die Tendenz des letzten Versuches war wol principiell unrichtig; es ist ja bekannt, dass bei vielem Walzen mit Klauenkuppelungen nicht die Zahnräder oder Kuppeln, sondern die Walzenzapfen brechen, indem in diesen Fällen der Stoss, welcher an dieser Stelle erfolgt, nachdem die anderen Massen bereits ihre Bewegung erhielten, relativ der schlimmste zu sein scheint.

Gewalzt ist mit allen diesen Constructionen; die Tannet'sche hat sogar dazu gedient, aussergewöhnlich schwere Bleche zu walzen, z. B. 39 Fuss Länge, 3½ Fuss Breite, ¼ Zoll Dicke in 17 Durchgängen.

Im Anschluss an diesen Vortrag theilte Hr. R. Daelen mit, dass er die Kitson'sche Frictionskuppelung auf Monkbridge Iron works gesehen habe, dieselbe habe aber nicht zum Reversiren, sondern auch nur als Sicherheitsvorrichtung gedient. Die Frictionsflächen seien nicht conische sondern ebene, welche durch vier mit der Welle parallel wirkende hydraulische Cylinder angedrückt würden. Seines Erachtens wäre die beste Reversireinrichtung die Construction von Menelaus von Dowlais, welche er indessen leider ohne Zeichnungen nicht beschreiben könne, deren hauptsächlichstes Princip aber darauf hinausginge, die Zahnkuppelungen selbstthätig und nur in dem Momente in einander zu rücken, wo sie auch sofort zum vollen Eingriffe kämen, so dass die Zähne bei ungeschicktem Einwerfen nicht wiederholt an einander vorbeischlügen. Es fiele damit aller Verschleiss fort. —

Die als fünfter Punkt der Tagesordnung vorgesehene Neuwahl von fünf Vorstands-Mitgliedern ergab die durch Acclamation vorgenommene Wahl der HHrn. Birrenbach Gericke, Giesse, Goedicke und Schuchardt.

Schliesslich erstattete der Schriftführer den Bericht über den Stand der Cassa, nach welchem sich Ende 1871 ein Bestand von 704 Thlr. 6 Sgr. herausstellte.

Gedruckt bei A. W. Schade (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ZEITSCHRIFT
DES
VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. Band XVI. Heft 11. Novemberheft.

Abhandlungen.

Zusammenstellung über die Betriebsverhältnisse von Puddel- und Schweissöfen.

Von dem technischen Verein für Eisenhüttenwesen.

Von den in Folge Beschlusses der Generalversammlung vom 23. April 1871 (S. 660 d. Bds.) ausgesandten etwa 70 Fragebogen über Puddel- und Schweissöfen sind bisher 16 Stück ausgefüllt zurückgekommen, deren Angaben sich in nachfolgender Uebersicht auf Seite 675 bis 678 zusammengestellt finden. Einige kurze Anmerkungen möchten doch für das Verständniss der Tabellen förderlich sein.

Auf der Puddelofentabelle sind die Angaben von zwei Oefen für Puddelstahl, fünf für Draht und neun für Stabeisen. Unter Letzteren sind zwei Oefen, welche mit Vorwärmer arbeiten und ein rasch frischendes Eisen verpuddeln. Der durchschnittliche Einsatz dieser beiden Oefen beträgt 2185 kg. pro 12 Stunden, während die übrigen sieben Oefen für Stabeisen durchschnittlich 1639 kg. einsetzen. Die Drahtöfen setzen durchschnittlich 1478 kg. ein, die Stahlöfen 1216 kg.

Von den fünf Angaben über Zugverhältnisse ergiebt sich ein Durchschnitt von 13^{mm} Wassersäule, während bei den 6 Angaben über Schweissöfen 17^{mm} den Durchschnitt bilden.

Das durchschnittliche Verhältniss der Fuchsöffnung zur Rostfläche ist bei Puddel- und Schweissöfen wenig verschieden. Dasselbe beträgt bei Puddelöfen 1 : 6,$_{84}$, bei Schweissöfen 1 : 6,$_{75}$. Einzeln unter sich verglichen sind allerdings die Verhältnisse sehr verschieden, was sich durch die Art des Brennmateriales resp. der verschiedenen Kohlenqualitäten, ferner durch Gewohnheit der Arbeiter, Zugverhältnisse etc. leicht erklären lässt. Auffällig sind die grossen Differenzen der freien Rostflächen, wenn die von den Roststäben eingenommenen Flächen in Abzug kommen. Bei Schweissöfen beträgt die kleinste Oeffnung für den freien Zutritt der Luft 27 pCt. der Rostfläche, die grösste 63, der Durchschnitt etwa 36. Bei tief liegenden schrägen Rosten ergeben sich die grössten Oeffnungen zwischen den Roststäben. Bei den Puddelöfen haben acht Oefen quadratische und ebenso viel flache Roststäbe, bei den Schweissöfen elf quadratische und fünf flache.

Beim Schweissbetrieb zeigen sich folgende durchschnittliche Einsätze pro Schweissofen in 12 Stunden:

bei Eisenbahnschienen	=	9475 kg.,
- Draht	=	7266 -
- Stabeisen, mittlere und grobe Sorten	=	6221 -
- Blech	=	5700 -
- Stabeisen, feinere Sorten	=	4250 -

Die Anwendung des Unterwindes findet sich nur bei den Schweissöfen für Schienen und Stabeisen. Hierbei ergeben die Durchschnittsvergleiche sich zu Gunsten des Unterwindes. Es betragen nämlich die durchschnittlichen Einsätze

			pro 12 Stunden:
bei Stabeisen	mit Unterwind	=	6,733 kg.
- -	ohne -	=	5,837 -
- Eisenbahnschienen	mit -	=	11,025 -
- -	ohne -	=	8,700 -

Zu bedauern ist nur, dass nicht eine grössere Anzahl Werke Angaben geliefert haben, da sich die Vergleiche und Durchschnitte dann noch besser herausgestellt haben würden.

Puddelöfen	für Stahl ohne Unterwind		für Draht ohne Unterwind					für Stabeisen ohne Unterwind								
Einsatz in Kilogramm	250	215	250	245	230	225	225	250	250	250	250	230	225	220	240	220
Durchschnittliche Anzahl Chargen pro 12 Stunden	5	5½	6	6	6½	6½	6½	7½	6½	6½	6½	6½	7½	7	9½	9½
Rostbreite im Lichten . . . . Meter	0,914	0,940	0,880	0,880	0,863	0,795	0,950	0,850	0,784	0,980	0,818	0,348	0,940	0,990	0,810	0,950
Rosttiefe . . . . . -	0,893	0,840	0,340	0,935	0,941	0,945	0,750	0,950	0,794	0,915	0,993	0,755	1,045	0,940	0,728	0,780
Vom Rost bis Oberkante Feuerbrücke -	0,372	0,365	0,390	0,390	0,470	0,395	0,450	0,425	0,313	0,366	0,388	0,340	0,340	0,470	0,430	0,420
Feuerbrückenbreite . . . . . -	0,444	0,313	0,340	0,313	0,314	0,313	0,380	0,360	0,313	0,366	0,444	0,235	0,370	0,320	0,380	0,320
Von Feuerbrückenmitte bis unter das Gewölbe . . . . . . Meter	0,297	0,300	0,410	0,375	0,361	0,313	0,380	0,335	0,368	0,366	0,297	0,393	0,395	0,313	0,370	0,350
Von Feuerbrücke bis auf den Canal Höhendistanz . . . . . . Meter	0,091	0,040	0,119	0,180	0,078	0,130	0,100	0,110	0,180	0,120	0,091	0,120	0,181	0,083	0,105	0,140
Höhe des Wassercanales . . . -	0,357	0,315	0,240	0,260	0,300	0,313	0,350	0,335	0,367	0,297	0,335	0,390	0,235	0,315	0,295	0,280
Canallänge im Lichten . . . . -	1,572	1,680	1,830	1,650	1,620	1,569	1,530	1,720	1,569	1,620	1,572	1,752	1,600	1,640	1,568	1,820
Canalbreite im Lichten bis Thüröffnung Meter	1,373	1,380	1,360	1,350	1,340	1,307	1,400	1,310	1,255	1,411	1,372	1,340	1,300	1,310	1,320	1,380
Fuchsöffnung: Breite . . . . . -	0,470	0,340	0,390	0,365	0,366	0,366	0,450	0,365	0,328	0,470	0,470	0,392	0,398	0,380	0,360	0,350
- lichte Höhe über dem Canal Meter	0,367	0,285	0,318	0,375	0,261	0,209	0,220	0,285	0,278	0,313	0,387	0,262	0,268	0,280	0,270	0,280
Länge des Fuchses bis Kessel . . -	1,954	2,0	1,250	2,250	1,412	1,589	1,0	1,480	1,812	2,0	1,954	1,569	1,500	2,0	1,830	1,90
Anzahl der Roststäbe . . . . -	14	14	9	13	13	11	11	12	10	10	14	10	15	12	11	11
Stärke der Roststäbe . . . . Millimtr.	52/52	38/38	52/32	38/38	45/45	45/45	55/25	50/35	52/26	52/32	52/52	45/45	46/46	39/39	53/25	55/25
Zugkraft des Kamines vorn am Kessel gemessen in Millimeter Wassersäule	—	—	18	—	21	—	12	—	—	—	—	—	—	11	15½	10

Aus obigen Angaben ergeben sich folgende Vergleiche:

Summa Einsatz in Kilogramm pro 12 Stunden	1250	1182	1500	1470	1495	1462	1462	1875	1625	1625	1625	1495	1688	1540	2280	2090
Rostfläche in Quadratmetern	0,208	0,888	0,808	0,748	0,886	0,740	0,637	0,808	0,618	0,814	0,808	0,789	0,982	0,836	0,587	0,687
Lichte Oeffnung des Rostes abzüglich Roststäbe nach Procenten ausgedrückt	21	43	46	44	34	37	29	37	34	42	21	52	27	48	28	29
Querschnitt der Fuchsöffnung in Quadratmetern	0,188	0,072	0,132	0,100	0,088	0,076	0,099	0,088	0,108	0,147	0,188	0,108	0,148	0,113	0,110	0,108
Verhältniss des Fuchsquerschnittes zur Rostfläche	1:6,7	1:11,2	1:7	1:7,4	1:9	1:9,8	1:6,3	1:11	1:5,7	1:5,5	1:6,7	1:7	1:7	1:7,4	1:5,3	1:6,1
Bemerkungen							**Ofen hat einen Wassercanal mit Luftzuführung**				**Ofen mit Luftcanal**				**Ofen mit Vorwärmer**	**Ofen mit Vorwärmer, Wassercanal mit Luftzuführung**

Schweissöfen	für Eisenbahnschienen			für Blech	für Stabeisen							für Draht			für Feineisen	
	mit Unterwind	ohne Unterwind		ohne Unterwind	mit Unterwind			ohne Unterwind				ohne Unterwind			ohne Unterwind	
Durchschnittlicher Einsatz in Kilogramm	2450	1500	1400	950	1250	750	800	750	1000	850	600	850	700	600	800	375
Durchschnittliche Anzahl Chargen pro 12 Stunden	4½	5	6	6	5	9	9	8	6	7	9	10	10	10½	5	12
Rostbreite Meter	1,255	1,175	1,175	1,250	1,100	0,940	1,150	1,100	0,941	1,255	0,820	0,889	0,992	0,940	1,175	1,0
Rosttiefe im Lichten "	1,0	1,045	1,045	1,050	0,925	0,940	0,800	0,915	1,102	1,098	0,940	0,915	0,940	0,940	1,045	0,750
Vom Rost bis Oberkante Feuerbrücke "	0,730	0,240	0,525	0,200	0,425	0,420	0,400	0,313	0,470	0,240	0,445	0,817	0,418	0,240	0,340	0,280
Feuerbrückenbreite "	0,470	0,235	0,208	0,225	0,250	0,240	0,220	0,260	0,235	0,225	0,365	0,418	0,292	0,940	0,235	0,220
Von Feuerbrückenmitte bis unter das Gewölbe Meter	0,730	0,365	0,288	0,420	0,250	0,410	0,300	0,365	0,314	0,314	0,315	0,287	0,340	0,240	0,385	0,320
Von Feuerbrücken-Oberkante bis auf den fertigen Herd Meter	0,400	0,105	0,091	0,150	0,125	0,110	0,175	0,103	0,065	0,022	0,296	0,150	0,078	0,120	0,100	0,160
Vom Herd bis unter Gewölbe in Ofenmitte Meter	0,840	0,680	0,418	0,525	0,425	0,480	0,600	0,470	0,497	0,471	0,575	0,601	0,470	0,370	0,490	0,595
Lichte Herdfläche von Feuerbrücke bis Fuchsöffnung Meter	3,139	2,350	2,579	2,400	2,850	2,350	2,800	2,300	3,008	2,665	2,145	2,924	2,350	2,430	2,340	2,300
Lichte Herdbreite von Rückwand bis vordere Thüröffnung Meter	1,837	1,570	1,702	1,570	1,625	1,620	1,800	1,460	1,490	1,569	1,310	1,286	1,350	1,500	1,490	1,750
Gefälle der Herdsohle von Feuerbrücke bis Fuchsöffnung Meter	0,160	0,235	0,078	0,235	0,200	0,210	0,200	0,186	0,196	0,130	0,165	0,213	0,261	0,200	0,230	0,200
Fuchsöffnung: Breite im Lichten Meter	0,400	0,445	0,523	0,445	0,325	0,365	0,320	0,366	0,366	0,322	0,365	0,350	0,366	0,350	0,420	0,280
Fuchsöffnung: lichte Höhe "	0,420	0,220	0,628	0,290	0,375	0,470	0,400	0,313	0,471	0,471	0,315	0,640	0,418	0,340	0,390	0,350
Länge des Fuchses bis zum Kessel "	2,0	1,650	1,254	1,260	1,430	1,500	0,700	1,682	1,233	1,560	2,00	1,500	1,563	2,0	1,370	0,700
Anzahl der Roststäbe	10	11	16	16	15	11	16	13	15	12	12	11	13	14	16	12
Stärke der Roststäbe Millimtr.	46/46	52/52	52/52	46/46	50/35	52/32	55/25	52/32	46/46	45/45	39/39	36/36	45/45	38/38	46/46	55/25
Zugkraft des Kamines vorn am Kessel gemessen in Millimeter Wassersäule	12	—	—	—	—	22	10	—	20	—	—	—	24	—	—	15

Aus obigen Angaben ergeben sich folgende Vergleiche:

Summa Einsatz in Kilogramm pro 12 Stunden	11025	9000	8400	5700	6250	6750	7200	6000	6000	5950	5400	8500	7000	6300	4000	4500
Rostfläche in Quadratmeter	1,25	1,23	1,23	1,21	1,02	0,88	0,92	1,01	1,04	1,28	0,84	0,81	0,93	0,88	1,22	0,75
Lichte Oeffnung des Rostes abzüglich Roststäbe nach Procenten ausgedrückt	63	50	30	41	32	39	34	39	27	57	48	55	49	43	37	34
Querschnitt der Fuchsöffnung in Quadratmeter	0,168	0,174	0,328	0,174	0,122	0,172	0,128	0,115	0,172	0,165	0,115	0,224	0,152	0,119	0,164	0,098
Verhältniss des Fuchsquerschnittes zur Rostfläche	1 : 7,4	1 : 7	1 : 4	1 : 7,3	1 : 8,3	1 : 5,1	1 : 7	1 : 9	1 : 6	1 : 7,4	1 : 7,3	1 : 4	1 : 6	1 : 7,3	1 : 7,5	1 : 7,7
Bemerkungen	Dieser Ofen hat einen schrägen Rost											Schräger Rost und Luftcanäle über Feuerbrücken				

Umbau der Maschine des Dampfers „Leone" für Hochdruck.

Von **W. Theis.**

(Hierzu Tafel XXIV.)

Um in den zugehörigen Figuren auf Tafel XXIV die neu zugefügten Bestandtheile von den bereits vorhanden gewesenen und beibehaltenen zu unterscheiden, sind erstere mit vollen, letztere dagegen in gebrochenen Linien angegeben. Die ganze Anordnung erhellt deutlich genug aus den drei Schnitten und dem Grundriss, um einer Beschreibung zu bedürfen. Der Umbau der Maschine ist nach den Principien erfolgt, welche bereits S. 557 d. Bds. von mir ausgesprochen sind.

Vor dem Umbau arbeitete die Maschine mit 3,5 kg. (10 Pfd. englisch) Ueberdruck; die Cylinder erhielten bei 1113^{mm} (44 Zoll englisch) Durchmesser und 762^{mm} (30 Zoll engl.) Kolbenhub eine Dampffüllung von $\frac{5}{8}$ des Kolbenweges. Unter diesen Verhältnissen, bei ruhiger See und reiner Schiffsschale, machte die Kurbelwelle im Mittel 62 Umdrehungen, und der Indicator mass 534 Pferdestärken. Der Kohlenverbrauch betrug pro Stunde, als die Maschine neu war, über 900 kg., während der letzten Jahre nie weniger als 1000 kg. Um Dampf von 0,7 kg. (10 Pfd.) Druck in den Kesseln zu erzeugen, verbrauchte man bei kaltem Wasser 2000 kg. Kohlen.

Die jetzt über den Niederdruckcylindern angebrachten Hochdruckcylinder haben einen Durchmesser von 457^{mm} (18 Zoll) bei gleichem Hube von 762^{mm} (30 Zoll), und der Dampf tritt bis zu $\frac{5}{8}$ des Kolbenweges ein. Die Sicherheitsventile der Kessel sind für 4$\frac{1}{4}$ Atmosphären Ueberdruck belastet; Dank der überhitzenden Wirkung des von den Verbrennungsgasen umspülten Domes und der guten Verkleidung der Dampfleitungsröhren nimmt der Druck, trotz der verhältnissmässig grossen Länge der letzteren bis zur Maschine, nur um $\frac{1}{4}$ Atmosphäre ab, so dass der Dampf mit 4 Atmosphären Ueberdruck in die kleinen Cylinder tritt.

Eine Probe der umgebauten Maschine fand bei stürmischer See, einem Barometerstande von nur 74^{cm} (für Palermo sehr wenig) und mit sehr schmutzigen, seit sieben Monaten nicht gereinigten Schiffswänden Statt, trotz dem behielt die Maschine ihre Zahl von 62 Umdrehungen, und das Schiff seine mittlere Geschwindigkeit von 9$\frac{1}{2}$ Meilen bei, woraus geschlossen werden muss, dass der Motor etwas an Kraft zugenommen hat, und die Geschwindigkeit des Bootes unter normalen Verhältnissen die frühere übertreffen wird, wie sich dies auch später bestätigt hat.

Die aus dem Umbau sich ergebende Kohlenersparniss sollte contractlich nicht weniger als 30 pCt. betragen, ich hatte jedoch bis zu 40 pCt. in Aussicht gestellt. Durch Wiegen des zur Feuerung nöthigen Brennmaterials während der Anheizung und während siebenstündiger Fahrt mit normaler Geschwindigkeit wurde durch die Vertreter der beiden interessirten Theile festgestellt, dass erstere 1500 kg. Kohlen, also 500 kg. weniger als früher erheischte, und dass der stündliche Kohlenverbrauch während der Fahrt nur noch 450 kg., also 55 pCt. weniger als seither, und 50 pCt. weniger als im Anfange betrug.

Dieses überaus günstige Resultat muss der richtigen Wahl der Verhältnisse und der sorgfältigen Ausführung der Details, mehr aber noch der Tüchtigkeit der Kessel zugeschrieben werden. Dieselben haben zusammen 376 □^{m} Heizfläche, 34 cb^{m} Wasserraum, 14 cb^{m} Dampfraum und 7 □^{m} Rostfläche. Hinter der Feuerbrücke tritt durch feine Löcher je nach Bedürfniss gewärmte Luft ein, wodurch eine vollständige Verbrennung stattfindet, dass man kaum Rauch bemerkt. Die Circulation erfolgt sehr leicht; selbst bei der ersten Probe verriethen die Wasserstandszeiger keine aussergewöhnliche Bewegung der Wasseroberfläche.

Die Corliss-Dampfmaschinen der neuen Clausthaler Aufbereitungsanstalt.

Von **W. Riehn,** Civilingenieur zu Clausthal am Harz.

(Hierzu Blatt 8.)

Ueber Corliss-Dampfmaschinen ist auch in dieser Zeitschrift mehrfach berichtet worden; Beobachtungen und Beschreibungen bestimmter Maschinen dieser Construction sind jedoch noch nicht viel veröffentlicht. Ich glaube daher, dass es nützlich ist, meine Erfahrungen über einige von mir selbst projectirte Maschinen, welche ich längere Zeit zu beobachten Gelegenheit hatte und mit denen ich einige Versuche anstellen konnte, zu weiterer Veröffentlichung gelangen zu lassen, nachdem ich von mehreren Seiten schon um Aeusserungen darüber gebeten war.

Die Corliss-Dampfmaschine, bekanntlich anfangs der fünfziger Jahre in Amerika durch Corliss erfunden, ist vor etwa 14 Jahren durch Hrn. Director Andreae in Buckau in Deutschland eingeführt und seit dieser Zeit daselbst immer mehr in Aufnahme gekommen. Während zuerst nur die Maschinenfabrik der Dampfschifffahrts-Gesellschaft in Buckau und die Maschinen-

fabrik zu Wilhelmshütte bei Sprottau in Schlesien sich mit deren Anfertigung befassten, werden dieselben jetzt schon von vielen Fabriken gebaut, und bekanntlich schon in mehreren verschiedenen Constructionen.

Der hohe Preis der Maschinen, ihr complicirtes Aussehen, auch wol einige verfehlte Ausführungen, und dann häufig nicht ganz correcte, flüchtige und ungünstige Urtheile über dieselben standen ihrer Verbreitung in Deutschland anfangs im Wege. Infolge der Concurrenz ist der Preis der Maschinen schon bedeutend heruntergegangen, auch ist die Construction allgemeiner bekannt geworden; einen geringen Beitrag zur Aufklärung über dieses interessante Dampfmaschinensystem sollen auch die folgenden Zeilen geben.

Als im Jahre 1868 die Anlage der Dampfmaschinen für die neu zu erbauende grosse Clausthaler Erzaufbereitungs-Anstalt in Frage kam, musste für dieselben nach Ueberlegung aller einschlägigen Verhältnisse etwa folgendes Programm aufgestellt werden:

1) Die Maschinen müssen sehr wenig Kohlen consumiren, denn solche sind hier sehr theuer, und werden es auch nach Vollendung der Bahn immer bleiben.

2) Da die einzelnen zu betreibenden Arbeitsmaschinen, Pochzeuge, Walzwerke, Steinbrecher etc. mit Zubehör sehr viel Kraft verbrauchen, auch öfter aus- und eingerückt werden, so müssen die Maschinen mit einer sehr guten, sich selbstthätig regulirenden Steuerung versehen werden, um continuirlich, auch ohne beständige Mitwirkung des Wärters, einen normalen Gang einhalten zu können und dabei sparsam zu ar-arbeiten.

3) Da für die Maschinen theilweise ein Zusammenarbeiten mit hydraulischen Motoren vorgesehen war, deren Leistung mit den Wasserzuflüssen schwankte, so müssen die Leistungen auch innerhalb sehr weiter Grenzen variabel herzustellen sein.

4) Um jeder Zeit, so weit dies überhaupt nur angemessen ist, einen schwunghaften continuirlichen Aufbereitungsprocess zu ermöglichen, müssen die Maschinen so angelegt werden, dass selbst bei vielen kleineren Reparaturen ein theilweises Fortarbeiten mit denselben geschehen kann.

Der letzteren Gründe wegen, wozu man noch Rücksichten auf guten Gang rechnen kann, wurden für die beiden wichtigsten Maschinen Zwillingsmaschinen projectirt.

Ein Theil der bei der Aufbereitung erforderlichen Läuterwasser konnte sehr zweckmässig vorher zur Condensation verwendet werden, weshalb solche denn auch für alle Maschinen, die hier beschrieben werden, in Aussicht genommen wurde. Nothwendig war es aber, auf eine eventuelle Abstellung der Condensation Rücksicht zu nehmen, und musste die Möglichkeit dazu mit in das Programm aufgenommen werden. Der Umstand, dass eine Corliss-Maschine auch ohne Condensation immer noch sehr sparsam arbeitet, und dass sich, etwa bei knappen Condensationswassern, die Condensation dann sehr leicht abschliessen lässt, ist immer der Vorzug der Corliss-Maschine gegenüber der Woolf'schen, welche beiden Systeme so häufig als rivalisirend gegenüber gestellt werden. Es kam indessen in Frage, ob Woolf'sche oder Corliss-Maschinen anzulegen seien. Der Preis würde sich, nach eingezogenen Erkundigungen, für beide Maschinensysteme wol gleich gestellt haben; eine genaue Vergleichung der Vor- und Nachtheile beider Constructionen musste indessen zu Gunsten der Corliss-Maschinen für den beregten Zweck ausfallen.

Von der Grundlosigkeit mancher der damals noch mehr als jetzt gegen diese Maschinen vorgebrachten Bedenklichkeiten war Unterzeichneter durch längere und bessere Erfahrungen überzeugt, und so wurde durch die zuständigen königlichen Behörden die Anlage der Corliss-Maschinen gut geheissen, ein Beschluss, der nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen auch nicht zu bereuen ist.

Die erste Maschine I, auf Blatt 8 in Fig. 1 und 2 skizzirt, vom Unterzeichneten als Ingenieur der damaligen königl. Maschinen- und Bauverwaltung in ihren allgemeinen Grundzügen projectirt und construirt, von der Maschinenfabrik der Dampfschifffahrts-Compagnie zu Buckau bei Magdeburg gebaut, sollte zum Betriebe von 120 Pochstempeln, und eines Walz- und Pochwerkes für Stufferze dienen. Da einer der bislang hier gebräuchlichen Pochstempel ca. 1 Pferdestärke consumirt, so berechnet sich die effective Stärke der Maschine zu 150 Pferdestärken. Die Maschine, Ende Juli 1868 bestellt, wurde anfangs Februar 1869 in Gang gesetzt und steht seit Juni desselben Jahres continuirlich mit 80 Stempeln Tag und Nacht im Betriebe. Ausserdem hängen zwei grosse Centrifugalpumpen, 40 Setzsiebe und 4 Rundherdsysteme daran. Der Einbau weiterer Stempel wird jetzt mit steigendem Bedürfnisse vor sich gehen.

Die Maschine hat zwei Cylinder von $0^{m},_{608}$ Durchmesser; die Kolben haben $1^{m},_{057}$ Hub. Die Umdrehungszahl der Schwungradwelle beträgt 45 bis 47 pro Minute. Die Maschine arbeitet mit Condensation, und besitzt jede der beiden zusammengekuppelten Maschinen einen vollständigen Condensationsapparat. Die doppeltwirkenden Luftpumpen haben $0^{m},_{31}$ Cylinderdurchmesser und $0^{m},_{4}$ Kolbenhub.

Eben der grösseren Betriebssicherheit wegen kann die Maschine leicht zum Ausblasen in's Freie eingerichtet, und die Condensation ausgeschaltet werden. Ebenso kann alsbald die eine oder andere Hälfte der Maschine abgekuppelt werden, ohne dass die im Gang bleibende dadurch wesentlich afficirt wird. Die Maschine besitzt ein verzahntes Schwungrad von etwa 200 Ctr. Gewicht, $4^{m},_{82}$ Durchmesser. Die Zähne desselben sind Holzkämme und haben 75^{mm} Theilung und 305^{mm} Breite. Die angetriebene Haupttransmission, von welcher die Pochzeuge mittelst Riemen in Gang gesetzt werden, macht 90 Umläufe pro Minute.

Die Maschine II, ebenfalls nach den Projecten des Unterzeichneten erbaut, ist von der gräflich Stolberg'schen Factorei zu Ilsenburg angefertigt.

Die Leistung dieser Maschine muss sehr variabel sein. Sie dient zum Betriebe des oberen Theiles der Aufbereitungsanlage, welcher Grobwalzwerke, Grobsetzmaschinen, Mittel- und Feinwalzwerke, Feinsetzmaschinen etc. enthält. Sie arbeitet zusammen mit einer Turbine von höchstens 60 effectiven Pferdestärken, kann aber auch noch mit einer solchen von etwa 10 Pferdestärken in Verbindung gebracht werden.

Je nach der Wassermenge, welche für diese Turbinen zu Gebote steht, variirt die geforderte effective Leistung von 25 bis 100 Pferdestärken. Die Maschine ist ebenfalls als Zwillingsmaschine construirt, in der Absicht, die eine Hälfte derselben abzukuppeln, wenn vorhandene reichliche Wasserzuflüsse dies gerathen erscheinen lassen sollten. Die Maschine hat zwei Cylinder, jeden von $0^m,445$ Durchmesser, bei $0^m,8$ Kolbenhub.

Jede Dampfmaschine hat ihren eigenen Condensationsapparat, welcher ebenfalls ausgeschaltet werden kann. Die Maschine hat ein ganz eisernes verzahntes Schwungrad von etwa 110 Ctr. Kranzgewicht, bei $3^m,768$ Durchmesser. Die Zähne haben 78^{mm} Theilung und 275^{mm} Breite. Die Schwungradwelle macht 45 Umläufe pro Minute, und die Vorgelegswelle, auf welcher das mit dem Schwungrade im Eingriffe befindliche Getriebe mit Holzkämmen sitzt, 90 in derselben Zeit.

Das Condensationswasser gelangt sowol bei dieser als auch bei der Betriebsmaschine des Pochwerkes mit natürlichem Gefälle in den Condensator. Bei letztgenannter Maschine trat es zuerst unter einem Drucke von etwa 30^m ein; jetzt, nach Herstellung des definitiven Zustandes, wird es durch das Vacuum etwas angesogen.

Die beiden beschriebenen Maschinen sind in ihrer äusseren Form ganz gleich, nur die etwas andere tiefere Lage der Vorgelegswelle bei der kleineren (Ilsenburger) Maschine bedingt eine etwas veränderte Construction der Verbindungstheile zwischen den Lagern der Schwungrad- und der Vorgelegswelle.

Die Maschine zum Betriebe des oberen Theiles der Aufbereitungsanstalt ist seit Anfang September 1871 in continuirlichem Betriebe, jedoch bislang nur während der Tagesschicht von 5 Uhr Morgens bis 5 Uhr Abends.*)

Die beiden Maschinen I und II werden aus einem Kesselhause mit Dampf versorgt, welches zwischen beiden Maschinenhäusern liegt, und in welchem für die Maximalleistung der Maschinen sieben Kessel zu je $49\,\square^m$ Heizfläche eingebaut sind. Ein Anfeuern aller Kessel war bislang bei den noch nicht ausgenutzten Kräften der Maschinen natürlich noch nicht nöthig. Jeder Kessel besteht aus einem Oberkessel von $9^m,42$ Länge, $1^m,4$ Durchmesser und zwei Siedern von $8^m,08$ resp. $8^m,3$ Länge und $0^m,628$ Durchmesser.

Die Speisung der Kessel geschieht in der Weise, dass Condensationswasser durch eine Pumpe an Maschine I nach dem Kesselhause hinauf gedrückt wird, und zwar nicht direct in die Kessel, sondern in eine Art Vorwärmer, aus welchem die Dampfpumpen saugen. In diesen Vorwärmer gehen die Retourdämpfe einer kleinen Aufzugsmaschine und der Dampfpumpen. Das Speisewasser wird dadurch noch oft angewärmt, meist hat es aber die gewöhnliche normale Condensationswasser-Temperatur. Das Speisewasser, aus den Teichen des Clausthaler Reviers stammend, setzt keinen Kesselstein ab. Die Kessel, ausserdem möglichst dünnwandig construirt, müssen demnach bei guter Wartung, und da die Roste und Züge richtige Dimensionen haben, recht günstige Resultate geben. —

Die Maschine I hat mehrfach Reparaturen erlitten, jedoch bislang keine, welche den regelrechten Betrieb auf erhebliche Zeit gestört haben, und keine, welche in dem Steuerungs- und Constructionssysteme ihren Grund haben, sondern auch an anderen Maschinen hätten vorkommen können, und vorgekommen wären. Der Regulator war anfangs in Folge eines unpassenden Antriebes durch Zahnräder einigen Brüchen ausgesetzt. Nach Construction des Unterzeichneten wurde ein Riemenbetrieb eingerichtet, welcher sich nun schon zwei Jahre ohne Störungen gehalten hat.

Während der Reparatur des Regulators arbeitete die Maschine mit festgestellter Expansion.

An der Steuerung sind nur einmal die äusseren Lager der Schieberwellen nachgebessert, und einige Male kleine Flickereien an einigen Zugstangenköpfen vorgekommen, Reparaturen, die nicht nennenswerth sind.

Die hölzernen Kämme des Schwungrades haben am meisten Arbeit verursacht.

Die Kämme waren zuerst in Folge verschiedener ungünstiger Verhältnisse bei der Aufstellung der Maschine etwas mitgenommen, dann im ersten Betriebsjahre sämmtlich losgetrocknet, und sind auch jetzt stellenweise einer Reparatur während einiger Feiertage unterzogen. Die Zähne wurden übrigens durch einen eigenthümlichen Stoss in der Maschine, der in merkwürdig periodischer Weise auftrat, noch besonders angegriffen. Der Stoss konnte anfangs nicht recht erklärt werden, bis es Unterzeichnetem gelang, zu erkennen, dass er von ungenügender Ausgleichung der rotirenden, schwingenden und hin- und hergehenden Massen herrührte. Ein nur provisorisch und auch nicht an ganz richtiger Stelle aufgesetztes Gegengewicht beseitigte zwar den Stoss nicht ganz, milderte ihn jedoch derartig, dass er nur noch unbedeutend ist. Er wird sich durch ein genau aufgesetztes Gegengewicht von richtiger und genau bestimmter Grösse ganz beseitigen lassen. Diese Sache ist sehr wichtig, denn es wird sich wol in mancher mit verzahntem Schwungrade arbeitenden Maschine ein etwaiger Stoss so erklären und beseitigen lassen.

Trotzdem die Maschine drei Jahre lang Tag und Nacht, nur mit Unterbrechung von Sonntagen, Feiertagen und einigen Tagen, an denen besondere Veranlassungen vorlagen, unter Dampf gestanden hat, arbeitet die Steuerung noch so exact wie am ersten Tage. Bei der letzten Revision durch Unterzeichneten, im Herbste 1871, wurde die Stellung der Hebel an einigen Wellen

*) Jetzt, Juli 1872, steht dieselbe auch schon eine Zeit lang Tag und Nacht unter Dampf.

der Einlassschieber etwas nachgebessert. Die Maschine macht überhaupt noch einen sehr guten Eindruck, wobei zu bemerken ist, dass gute, aber doch keine ganz besonders sachverständigen Wärter die Aufsicht darüber hatten. Die Wärter sind überhaupt zuerst, bis auf einen Garantiemaschinisten, sämmtlich an der Maschine ausgebildet und hatten bis dahin von einer Dampfmaschine gar keinen Begriff. Sonntags Morgens hatten die Wärter die Maschinen gut zu reinigen, sowie kleine Reparaturen, als Verpacken etc. auszuführen, und wurde bislang streng darauf gehalten, dass Unreinlichkeiten nicht einrissen.

Arbeit und Material an der Maschine, auch die Detailconstructionen, sind als ausgezeichnet gut zu bezeichnen. Die Abnutzung an Cylindern, Schiebern, Kolben, Lagern, Pumpen etc. ist verhältnissmässig sehr gering. Cylinder, Schieber und Kolben haben sich namentlich gut gehalten, wovon die Diagramme auch genügenden Beweis geben.

Die Dampfkolben, nach Construction von Mathes & Platt, mit schmiedeeisernem Körper, haben sich gut bewährt, und in den drei Jahren ihres Ganges, ausser dem Einsetzen einer neuen gusseisernen Spiralfeder in dem einen Kolben, nicht die geringste Arbeit verlangt.

Die Haltbarkeit und Solidität der Corliss-Maschine ist an dieser Maschine glänzend dargethan. —

Die Maschine II hat ebenfalls noch keine nennenswerthen Reparaturen nöthig gemacht und arbeitet recht exact, wovon die Diagramme Zeugniss liefern. Der Fehler, welchen die nicht ausgeglichenen Massen hervorrufen, tritt auch hier etwas auf, und wird sich ebenfalls durch ein passendes Gegengewicht beseitigen lassen.

Eine dritte Corlissmaschine III, ebenfalls vom Unterzeichneten projectirt, steht am Bremerhöher Schachte, unfern der neuen Clausthaler Aufbereitungsanstalt und dient zum Steinbrecherbetriebe. Sie ist von der Maschinenfabrik von Mathes & Wagner in Neustadt-Magdeburg gebaut und im August 1871 in Betrieb gekommen.

Die Maschine hat seit dieser Zeit bis Ende März d. J. nur zum Betriebe der Abteufepumpen des neuen Schachtes gedient; seit Ende März sind auch einige Steinbrecher in Betrieb gekommen. Die Maschine hat bis jetzt continuirlich ohne Unterbrechung unter Dampf gestanden, wird aber späterhin, wenn allein der Steinbrecherbetrieb daran hängt, nur bei Tage arbeiten. Ihre Leistung wird dann im höchsten Fall 45 Pferdestärken betragen. Uebrigens ist noch ein Gefälle am Schachte frei, und die Anlage einer Turbine event. in's Auge gefasst. Die Maschine hat nur einen Cylinder von $0^m,465$ Durchmesser und $0^m,985$ Kolbenhub. Die Schwungradwelle machte etwa 45 Umläufe pro Minute. Das Schwungrad, gleichzeitig Haupt-Betriebsriemenscheibe, hat $4^m,4$ Durchmesser, $0^m,4$ Breite und ein Kranzgewicht von etwa 110 Ctr.

Die Maschine arbeitet ebenfalls mit Condensation. Sie zeichnet sich durch gute, genaue und elegante Arbeit vortheilhaft aus, und hat vom ersten Hube an exact und tüchtig gearbeitet, Reparaturen von irgend nennenswerther Art sind nicht daran vorgekommen.

Die Einrichtung der Steuerung ist bei allen Maschinen noch die ältere. Die Einlassschieber werden durch Fallgewichte geschlossen, welche jedoch bei den Maschinen I und III von verbesserter Construction sind. —

Beobachtungen der Kessel und Maschinen stehen dem Unterzeichneten aus verschiedenen Zeiten des Betriebes zu Gebote. Mit den beiden grossen Maschinen sind auch hin und wieder Indicatorversuche angestellt, und werden einige Diagramme in Fig. 3 bis 10 mitgetheilt. *)

Wenn die grosse Maschine I mit beiden Cylindern arbeitet, so muss der Dampf stark gedrosselt werden, was auch natürlich ist, da die Maschine für ihre bisherige Arbeit zu gross war. Ein besonders grosser Nachtheil hat sich dabei nicht gezeigt, oder wenigstens im Grossen und Ganzen nicht constatiren lassen, es müssen also die Schwankungen nicht so erheblich gewesen sein, um sich den anderen gegenüber, welche in der grösseren Abkühlung, in verschiedenen Kohlensorten u. s. w. liegen, besonders bemerklich zu machen. Bei dem Arbeiten mit 75 Pochstempeln nebst Zubehör indicirt die Maschine I nach den besten Diagrammen 160 Pferdestärken; bei 65 Stempeln 150 Pferdestärken. Bei durchschnittlichem Betriebe ist die erstere etwa die Stempelzahl, mit welcher im Mittel Nachts gearbeitet wird, letztere diejenige, welche bei Tage anzunehmen ist.

Die Diagramme Fig. 3 bis 6 gehören der Maschine I an. Das Diagramm Fig. 3 ist unter anderen genommen, als die Maschine mit beiden Cylindern und wenig geöffnetem Dampfventil arbeitete. Die Diagramme Fig. 4 bis 6 wurden genommen, während ein Cylinder abgekuppelt war, und zwar arbeiteten während der Abnahme der Diagramme *b* und *d* 75 Stempel, während der Abnahme von *a* und *c* aber nur 65 Stempel.

Aus den Diagrammen *a*, *b*, verglichen mit *c*, zeigt sich recht schön, wie die Maschine ihre Expansion selbst regulirt hat. Ferner zeigt sich aus allen die gute Dichtigkeit der Kolben und Schieber und das exacte Functioniren der Steuerung.

Die Diagramme Fig. 7 bis 10 sind von der Maschine II genommen. Die indicirte Arbeit berechnet sich aus den Diagrammen während der Versuche im Mittel zu 100 Pferdestärken, variirt aber zwischen 91 und 110. Es ist dies nicht auffallend, weil bei den Walzwerken namentlich eine ganz regelmässige Bedienung nicht immer stattgefunden hat, und weil in der Beschaffenheit des verwalzten Erzes Gründe zu Unregelmässigkeiten genug liegen. Die Turbinen gingen während der Versuchszeiten an dieser Maschine, wegen anderweitiger Verwendung des Wassers, nicht mit, und

*) Bei den Diagrammen ist zu bemerken, dass der Barometerstand hierselbst, in einer Höhe von ca. 2000 Fuss über dem Meere, nur noch im Mittel etwa 26 P. Zoll beträgt.

war der Betrieb erst mit der Hälfte der Arbeitsmaschinen im Gange. Die Diagramme *e*, *f*, *g*, verglichen mit *h*, zeigen, wie in anderer Weise, bei gesteigertem Dampfdrucke, die Maschine ihre Expansion regulirt hat. Sonst zeigen die Diagramme für die Maschine II ebenfalls das sehr exacte Functioniren der Steuerung.

Bemerkenswerth ist die Gleichheit der schnell hintereinander genommenen Diagramme von zwei Cylinderenden, also von *b* und *d* für Maschine I und *f* und *g* für Maschine II; überhaupt wurden bei den Versuchen immer beide Cylinderenden gleichmässig berücksichtigt.

Notizen über Kohlenverbrauch und Wasserverdampfung wurden vom Unterzeichneten mehrfach gemacht. Die verdampfte Wassermenge ist mehrmals gemessen, und zwar durch directes Messen des Speisewassers, durch Beobachtung der Speisepumpe an Maschine I, deren Wirkungsgrad (73 pCt.) vorher bestimmt war, und am Wasserstandsglase der Kessel. Die Resultate zeigten niemals bedeutende Differenzen.

Es ergab sich für die grosse Maschine I und bei schwunghaftem Betriebe im Mittel eine verdampfte Wassermenge von 4132 Pfd. pro Stunde. Während der ersten Zeit des Betriebes der Maschine II, als auch die Diagramme unter gleichbleibenden Verhältnissen genommen wurden, stellte sich der Speisewasserverbrauch auf stündlich 5508 Pfd. Eine Controle durch einen Wassermesser war nicht vorhanden; bei den Schwierigkeiten aber, welche die Anbringung und Instandhaltung eines solchen bei Kesselspeisungen hat, möchten die Resultate damit indessen nicht zuverlässiger geworden sein.

Die Dampfspannung betrug durchschnittlich 3 Atmosphären Ueberdruck; sie wird aber bei normalem Betriebe später etwa 4 Atmosphären betragen.

Eine 15pferdige Aufzugsmaschine, welche ihren Dampf auch noch aus den Kesseln erhält, war bei den Beobachtungen immer nicht im Gange, kommt also hier nicht in Betracht. Die betriebsseitig geführten Kohlenverbrauchs-Notizen können aber aus diesem Grunde hier nicht verwendet werden. Infolge des Ganges der Aufzugsmaschine stellt sich natürlich der durchschnittliche Kohlenverbrauch höher im Monat, als sich nach den hier folgenden Angaben pro Stunde ergeben sollte. Ueber den Kohlenverbrauch hat Unterzeichneter mehrfach, bis zu den letzten Versuchen hin, Notirungen gemacht. Derselbe variirte natürlich nach den Verhältnissen und nach der Güte der Kohlen. Bei gut gehaltenen Feuern hatte Unterzeichneter bislang im Mittel einen stündlichen Verbrauch von 450 Pfd. für Maschine I allein, und von 600 Pfd. für Maschine I und II beobachtet, wobei das Brennmaterial aus einer Mischung von guten Ruhrkohlen und Kohlen vom Piesberge bei Osnabrück bestand.

Zu der Zeit und unter den Verhältnissen, wo die meisten Indicatorcurven genommen wurden, ist, wie schon vorhin gesagt, die mittlere indicirte Leistung der Maschinen I und II zusammen = 250 Pferdestärken zu setzen.

Die indicirte Leistung der Maschine I ist bei schwunghaftem Betriebe, welcher meistens des Nachts stattfindet, = 160 Pferdestärken zu setzen.

Das verdampfte Wasser beträgt dann stündlich 5508 Pfd. resp. 4132 Pfd., welche Zahlen hier unabgerundet gegeben werden, wie sie sich aus den Rechnungen als beste Mittelwerthe ergeben.

Aus den Diagrammen ergiebt sich nun unter Berücksichtigung der schädlichen Räume der nachweisbare Dampfverbrauch im ersten Falle:

für Maschine I . . .	1963 Pfd.,
- - II . .	1010 -
- die Dampfpumpe .	46 -
Summa stündlich . .	3019 Pfd.

und im zweiten Falle:

für Maschine I . . .	2405 Pfd.,
- die Dampfpumpe .	35 -
Summa stündlich . .	2440 Pfd.

Es verdampfte demnach:

Im ersten Falle:

1 Pfd. Kohle 9,18 Pfd. Wasser im Ganzen,
und 5,03 Pfd. - ,
welches als Dampf in der Maschine nachzuweisen war.

Im zweiten Falle:

1 Pfd. Kohle 9,18 Pfd. Wasser im Ganzen,
und 5,42 Pfd. - ,
welches als Dampf in der Maschine nachzuweisen war.

Jeder Kessel hat 49 □m totale Heizfläche, und liegen Nachts drei, am Tage vier im Betriebe. Es verdampfte also 1 □m Heizfläche.

Im ersten Falle total 14,05 kg. = 28,1 Pfd., oder
nach den Diagrammen . . 7,7 - = 15,4 - ;
im zweiten Falle total . . 14,05 - = 28,1 - , oder
nach den Diagrammen . . 8,3 - = 16,6 - .

Im ersten Falle, das Zusammenarbeiten der Maschinen I und II betreffend, betrug die nachweisbare effective Arbeit etwa 145 Pferdestärken, im zweiten Falle beträgt sie 100 Pferdestärken. Es ergab sich demnach der Kohlenverbrauch pro Stunde und Pferd:

im ersten Falle:
für die indicirte Leistung 2,40 Pfd.,
- - effective - 4,14 -
im zweiten Falle:
für die indicirte Leistung 2,75 Pfd.,
- - effective - 4,50 -

Die effective Leistung, übrigens nicht gemessen, sondern nur nach anderweitig bekannten Ansätzen für die Arbeitsmaschinen berechnet, also möglicherweise nicht ganz genau, könnte gering erscheinen, es ist aber zu bedenken, dass das Verhältniss zwischen effectiver und indicirter Leistung jedenfalls bei gesteigertem Betriebe auch besser wird, da viele und schwere Transmissionen unbenutzt mit herum geschleppt wurden, und Alles im oberen Theile der Anstalt noch neu und wenig eingelaufen war.

Bemerkenswerth ist der Umstand, welcher übrigens bekanntlich schon oft beobachtet ist, dass die Kessel soviel mehr verdampfen, als nachweislich verbraucht sein

kann. Leider konnte eine genaue Messung des Condensationswassers, wozu Unterzeichnetem die Einrichtungen fehlten, nicht stattfinden, und es sind deshalb die Ermittelungen, wie bemerkt, nur nach den Diagrammen abgeleitet. Es ergiebt sich aber für eine Verdampfung von 5508 Pfd. ein nachweisbar nützlicher Verbrauch von 3019 Pfd. Wasser oder 55 pCt., und für eine Verdampfung von 4132 Pfd. ein nachweisbar nützlicher Verbrauch von 2440 Pfd. oder 59 pCt. Es sind also immer noch 45 pCt. resp. 41 pCt. Wasser, deren Verbleib sich nur erklären lässt durch Niederschlag in den Rohrleitungen und den Dampfcylindern, durch einige vorhandene kleine Undichtigkeiten, sowie durch Feuchtigkeit des Dampfes. Ein Uebelstand an den Maschinenanlagen sind jedenfalls die langen Dampfleitungen, doch liessen sich dieselben der gegebenen Local- und Terrainverhältnisse wegen, nach reiflicher Prüfung aller einschlägigen Verhältnisse, nicht ändern. Das Kesselhaus liegt nämlich vom Hause der Maschine I etwa 40^m und vom Hause der Maschine II sogar gegen 50^m entfernt, und zwar mit letzterem ziemlich auf einer Sohle, aber über ersterem an einem schroffen Abhange gegen 20^m hoch.

Die Röhren liegen in gemauerten Röschen unter der Erde und sind gut mit Stroh, Lehm und Holz bekleidet.

Die niedergeschlagene Wassermenge liess sich im Herbste und bei Tage auf etwa 492 Pfd. pro Stunde berechnen, und es bleiben dann noch 997 Pfd. oder 18 pCt. von 5508 Pfd., deren Verbleib nur durch Undichtigkeiten und als mechanische Beimengung des Dampfes zu erklären sind.

Uebelstände, des condensirten Wassers wegen, haben sich an den Maschinen nicht gezeigt. Was sich in den Röhren auffangbar niederschlängt, wird durch entsprechende Vorrichtungen abgeleitet und namentlich im Winter sehr zweckmässig in die Läuterwassersümpfe geführt, wodurch zugleich theilweise einer Eisbildung vorgebeugt wird. Dieser Umstand ist sehr nützlich und wurde gleich bei der Anlage mit in's Auge gefasst.

Die Ausdehnung der langen Rohrleitungen wird durch passende Compensationsvorrichtungen unschädlich gemacht.

Mit der Maschine III haben, des sehr complicirten Betriebes auf dem Schachte wegen, bislang noch keine Versuche gemacht werden können. Die Maschine bekommt ihren Dampf aus einem Röhrenkessel von etwa 80□^{m} Heizfläche, von dem aus aber auch noch eine 8pferdige Fördermaschine, eine Luftcompressionsmaschine und ein Dampfhaspel nach Bedarf versorgt werden.

Die Rohrleitung nach dieser Maschine hin ist bedeutend kürzer als die nach den anderen. Nach den bisherigen Erfahrungen und Beobachtungen lässt sich auch nur ein sehr sparsamer Betrieb — die Hauptforderung bei Anlage derselben — damit erwarten.

Ueber das Verhältniss des Fabrikbesitzers zum Arbeiter.

Von **Stambke**.

(Vorgetragen in der Sitzung des westfälischen Bezirksvereines vom 12. Mai 1872.)

Wenn man von der Stellung des Fabrikbesitzers zu seinen Arbeitern spricht, so berührt man damit zugleich den Kernpunkt der socialen Frage, und muss sich zugleich klar machen über den Begriff:

1. Was versteht man eigentlich unter der socialen oder Arbeiterfrage, wovon jetzt so viel die Rede ist? ferner:
2. Warum hört man gerade jetzt so viel davon reden, und früher nicht? und:
3. Was wird erstrebt, wenn man von einer Lösung der socialen Frage spricht.

Ich möchte zuerst das Wort „sociale Frage", so weit es das vorliegende Thema betrifft, als einen Collectivbegriff bezeichnen für folgende einzelne Begriffe resp. Verhältnisse:

a) Erwerbsverhältnisse,
b) Ausbildung der Handwerker,
c) Wohnungsverhältnisse,
d) Familienleben,
e) das Schicksal der Arbeiter bei Erkrankungen,
f) desgl. bei Unglücksfällen,
g) desgl. im Alter,
h) Sorge für Wittwen und Waisen.

Es liessen sich noch mehrere andere Punkte mit hinein flechten, für die Erörterung der oben genannten Beziehungen genügt es aber, diese Einzelbegriffe specieller zu beleuchten.

Bei Erörterung der Frage unter 2: „warum man in neuerer Zeit so viel von der socialen Frage hört und früher nicht", bedarf es eines Blickes in die Vergangenheit.

Blicken wir etwa 50 bis 100 Jahre und noch weiter zurück, so ist für die Erwerbsverhältnisse der Gewerbtreibenden die Zunft von massgebenstem Einflusse, dazu die Art und Grösse der mechanischen Hülfskräfte der Industriellen. Wir sehen selbstständige Handwerksmeister in eigenen Häusern wohnen und durch die Zunftgesetze gegen eine übergrosse Concurrenz geschützt. Es dürfen sich in jedem Orte nur so viel Meister einer einzelnen Branche setzen, als Häuser zur Ausübung des Gewerbes concessionirt sind.

Der Gehülfen und Lehrlinge der Handwerksmeister waren für jeden Einzelnen nur eine geringe Zahl, und sie lebten im Hause und am Tische des Meisters, dessen Frau zugleich die kleinen Sorgen für Wäsche etc. übernahm. Diese Gehülfen (Gesellen) sind durch die Zunft-

gesetze meist zum Cölibat verurtheilt, so lange nicht auch für sie ein Haus mit seiner Berechtigung frei wird, und es auch ihnen vergönnt ist, als selbstständige Meister zu verdienen, um am Ende ihrer Tage den Erwerb ihres Lebens zu geniessen resp. ihren Angehörigen zu hinterlassen.

Für die Ausbildung der Lehrlinge und Gesellen waren bestimmte Vorschriften erlassen, und die Strenge dieser Vorschriften und die damit verbundenen Ceremonien haben tüchtige Handwerker herangebildet. Jetzt gehen die Knaben, kaum der Schule entwachsen, in die Fabrik, erhalten in der Regel sofort Lohn und sind der Zucht der Meister ausserhalb der Arbeitszeit entwachsen. Keine Probearbeit macht sie zu Gesellen resp. Meistern. Sie arbeiten so lange als Lehrling, bis der Principal ihnen den Lohn eines Arbeiters giebt. Die Grenze zwischen Lehrling und Gesellen ist verwischt.

Einen weiteren massgebenden Einfluss auf die Erwerbsverhältnisse hatten die mechanischen Hülfskräfte, über welche die Gewerbtreibenden zu verfügen hatten. Dieselben bewegen sich in sehr kleinen Zahlen. Neben der menschlichen Kraft begegenen wir der Verwendung des Pferdes, des Windes und des Wassers. Alle diese Hülfskräfte sind jedoch nach heutigen Begriffen sehr klein und nicht geeignet, eine grosse Menge Arbeiter an einer Stelle zu beschäftigen oder zu concentriren. Wir sehen das Pferd vorzugsweise in dem Gewerbe der Landwirthschaft verwendet, die früher wol als Grossindustrie vorzugsweise anzusehen war. Wir sehen hinsichtlich der socialen Stellung des landwirthschaftlichen Hülfsarbeiters eine grosse Zahl Knechte und Mägde, dazu Wirthschafts-Inspectoren und Verwalter am Tische ihres Herrn untergebracht; daneben finden sich aber bereits verheirathete Tagelöhner, die in ihrer socialen Stellung sich schon mehr dem heutigen Arbeiter nähern. Dieselben leben fast ohne Ausnahme in den eigenen Häusern des Principals, erhalten Garten, Stall, Ackerland und bleiben auch im Alter, gleich wie ihre Wittwen und Kinder, in den Häusern des Principals wohnen. Sie befinden sich bei der Beschränkung der Freizügigkeit fast in einer Art Leibeigenschaft zum Gutsbesitzer; aber ihre socialen Verhältnisse sind, wenn auch mit grosser Beschränkung ihrer persönlichen Freiheit, geregelt.

Die Kraft des Windes ist nur gering, sie ist fast nur bei Windmühlen verwendet. Eine grössere Anzahl Arbeiter sammelten schon die Wasserkräfte. Die Gefälle eines Flusses oder Baches sind streckenweise zu Berechtigungen abgetheilt, und die auf diese Wasserkraft basirende Industrie ist an diese Stelle gebunden. Aber auch diese Wasserkräfte sind gering im Vergleich zu den jetzigen Hülfskräften und nicht geeignet, grosse Arbeitermassen an eine Stelle zu häufen.

Immerhin finden wir, ähnlich wie in dem Gewerbe der Landwirthschaft, verheirathete Gewerbegehülfen in den Wohnungen ihres Principals, die nicht selten von Generation zu Generation bei derselben Familie verbleiben, und Grossvater, Vater und Enkel gleichzeitig beherbergen. So abhängig, wie diese Arbeiter auch von ihrem Principal waren, sie hatten zwar eine bescheidene, aber gesicherte zufriedene Existenz, und waren auch für die Tage ihres Alters etc. gesichert.

Wie ganz anders haben sich diese Verhältnisse im Laufe dieses Jahrhunderts gestaltet.

James Watt, der Constructeur einer praktisch brauchbaren Dampfmaschine, stellte der Industrie eine mechanische Hülfskraft zur Verfügung, die in unbeschränkter Grösse, nicht gebunden an eine bestimmte Stelle, überall da angelegt werden kann, wo Wasser und Brennmaterial vorhanden sind. Der Dampf hat aus dem kleinen Handwerksmeister früherer Zeit einen Grossindustriellen gemacht, oder bei mangelnder Intelligenz oder Missgeschick seine Selbständigkeit untergraben, und ihn zum Fabrikarbeiter gemacht. Diese neue grosse Kraft hat die mittelalterlichen Erwerbs- und Arbeitsverhältnisse vollständig über den Haufen geworfen, und auf neuer Basis müssen sie sich wieder regeln. Ich glaube deswegen auch James Watt als den eigentlichen Vater der socialen Frage bezeichnen zu können.

Stellen wir einen Vergleich an zwischen Sonst und Jetzt in den einzelnen Details, aus denen sich, wie oben bezeichnet, die socialen Verhältnisse der Gewerbtreibenden zusammensetzen, so finden wir fast überall den diamentralsten Gegensatz. Wir sehen:

früher verhältnissmässig wenig Gesellen und Lehrlinge bei einem selbstständigen Meister, jetzt Hunderte und Tausende bei einem Grossindustriellen;

früher Familienleben zwischen Arbeitgeber und Arbeiter und meist unverheirathete Gesellen, welche Haus und Tisch des Meisters theilen, jetzt verheirathete Arbeiter, die selbst einen eigenen Hausstand führen;

früher ein gesundes Familienleben mit bescheidenen Lebensansprüchen, jetzt eine alle Schichten der Bevölkerung durchdringende Genuss- und Putzsucht, so dass Sonntags die Frau eines Arbeiters von der des Principals nicht zu unterscheiden ist;

früher Beschränkung der Concurrenz durch die Zunft, jetzt Freizügigkeit und Gewerbefreiheit auf weitester Basis;

früher viel selbstständige Meister, die am Ende ihres Lebens den Erwerb ihrer Arbeit geniessen resp. ihrer Familie hinterlassen konnten; jetzt viel Fabrikarbeiter, die mit ihrer Familie oft nur so viel verdienen, wie sie zum Leben gebrauchen, und nicht immer sparsam genug sind, den Ueberverdienst für spätere Zeiten aufzusammeln;

früher war mit jeder Familie in der Regel ein eigenes Haus verknüpft, ja Bedingung eines Handwerkers, jetzt wohnen die Arbeiter in der Regel zur Miethe und gewärtigen alle Jahre einmal umziehen zu müssen. Scenen, wie sie jetzt die Umziehtage bringen, waren früher wol nicht bekannt;

früher blieben verheirathete Arbeiter fast ihr Leben lang bei demselben Principal, jetzt führt der Arbeiter oft ein wahres Nomadenleben;

wurde der unverheirathete Arbeitsgehülfe früher krank, so verpflegte ihn die Frau Meisterin, jetzt ist er verheirathet und wird von seiner eigenen Frau gepflegt. Die in Deutschland fast allgemein eingeführten Krankencassen sichern ihn vor grosser Noth. In dieser Richtung ist die sociale Frage wol schon als günstig gelöst zu betrachten.

Hatte früher der unverheirathete Arbeiter Unglück, so nahm sich seiner die Familie des Meisters oder die Zunft an, eine Familie hatte er meist nicht, jetzt fällt er mit seiner Familie der städtischen Armenpflege anheim.

Wurde früher der Handwerker alt, so war er selbstständig und hatte den Lohn seines Fleisses geerntet, jetzt wird er nicht immer von seinem letzten Arbeitgeber, der ihn vielleicht nur kurze Zeit beschäftigte, erhalten, sondern fällt sammt seiner Familie abermals der Armenpflege anheim.

Früher war der Hülfsarbeiter unverheirathet, konnte also im Falle seines Todes keine Wittwe und Kinder hinterlassen, jetzt wird es die Regel sein, dass ein Arbeiter eine Wittwe und Kinder hinterlässt, deren Existenz in nicht seltenen Fällen durch Eingreifen der öffentlichen Armenpflege nothdürftig gesichert werden muss.

Früher sehen wir zwischen Meister und Gesellen die innigste Berührung in der Familie, jetzt verbietet sich das durch die grosse Zahl der Arbeiter, die sich um einen Principal schaart, und die Anhänglichkeit von Arbeitern zu ihrem Chef ist sogar häufig nicht einmal mit einer Person, sondern mit dem Begriff der Actiengesellschaft verbunden, für deren Prosperität man kein höheres Interesse bei dem Arbeiter voraussetzen darf, als aus dem eigenen Interesse desselben resultirt.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, dass in früherer Zeit von einer sogenannten socialen Frage nicht die Rede sein konnte, denn die einzelnen Details der socialen Verhältnisse waren genügend gelöst, wenn auch unter hoher Beschränkung des einzelnen Individuums in seiner persönlichen Freiheit.

In neuerer Zeit, wo die Schranken der persönlichen Freiheit gebrochen sind, kann jedes Individuum sich innerhalb der allgemeinen Landesgesetze frei bewegen, keine Zunft beschränkt sein Gewerbe, keine Gemeinde seine Freizügigkeit, und die Verheirathung des Arbeiters hängt lediglich davon ab, ob er glaubt eine Familie ernähren zu können. Dass diese Selbstprüfung immer sehr gründlich ist, möchte ich bezweifeln.

Diese Freiheit des Individuums einerseits, und die durch die colossalen Dampfkräfte geschaffene Ansammlung vieler verheiratheter Arbeiter um einen Principal andererseits, hat die alte Lösung der socialen Frage über den Haufen geworfen, und auf neuer Basis, den neuen Verhältnissen angepasst, muss diese Lösung gesucht werden.

Wenn wir oben die sociale Frage zergliedert haben in Erwerbsverhältnisse, Ausbildung der Handwerker, Wohnungsverhältniss, Familienleben, Schicksal bei Erkrankungen, Unglücksfällen, Sorge für Alter, Wittwen und Waisen, so werden wir nicht fehl greifen, wenn wir auch jetzt danach streben, diese Details auf neuer Basis einzeln in glücklicher Weise zum Abschluss zu bringen. Wir werden dabei nicht allein im Auge behalten müssen, **wie** sollen diese Details der socialen Frage gelöst, sondern auch **von wem** sollen sie gelöst werden.

Was nun zunächst die **Erwerbsverhältnisse** anbetrifft, so wird sich in der Regel die Höhe des Lohnes nach dem allgemeinen Gesetz der Nachfrage und des Angebotes von selbst normiren. Im Einzelnen treten dabei aber doch Nebenverhältnisse hervor, die eine wesentliche Rolle mitspielen. Die Industrie ist nicht immer gleich stark beschäftigt; es treten Verschiedenheiten für den Sommer und Winter ein, z. B. bei dem Baugewerbe; auch kommen Jahre mit mattem Geschäftsgange, denen Jahre mit überstürzender Thätigkeit folgen. Da bedarf es denn nach beiden Richtungen hin der Zügelung. Es darf der Arbeitgeber nicht schlechte Zeiten ausnutzen wollen, um die Löhne unter das Niveau desjenigen hinabzudrücken, was zur dringenden Nothdurft des Lebens erforderlich ist; er muss ferner nicht ohne grosse Noth Arbeiter, namentlich verheirathete, entlassen und so die Existenz der Familie an der empfindlichsten Seite berühren. Es wird natürlich den Conjuncturen entsprechend immer ein variables Element von Arbeitern existiren müssen, dies sollte aber nur aus Junggesellen bestehen, die nach Art der alten Handwerksburschen leicht den Wanderstab in die Hand nehmen können, um den Ueberfluss resp. Mangel an Arbeitskräften verschiedener Gegenden auszugleichen.

Auf der anderen Seite bedarf es auch für die Arbeiter einer Zügelung oder einer Art Bremse, damit sie nicht momentan günstige Zeitverhältnisse ausbeuten, um über die Gebühr hinaus die Löhne zu steigern, ihren Principal ohne Noth zu schädigen, um vielleicht ganze Industriezweige zu tödten oder zur Auswanderung in andere Länder zu nöthigen. Diese Zügelung der Arbeiter wird am besten erreicht werden, wenn dieselben mit dem leichtfertigen Austritt aus der Fabrik erworbene Vortheile aufgeben müssen, also eine Schädigung ihrer Interessen und ihrer Zukunft erleiden, wie wir weiter unten sehen werden.

Fragen wir uns weiter, was bleibt hinsichtlich der **Ausbildung der Handwerker** zu thun? Nachdem die Gewerbefreiheit die Zünfte beseitigt hat, und in den Fabriken oft vielerlei Gewerbe, als: Schlosser, Schmiede, Dreher, Tischler, Kupferschmiede, Sattler, Lackirer etc. gleichzeitig beschäftigt werden, muss auch für Ausbildung der Handwerker auf dieser neuen Basis, d. h. für jungen Nachwuchs in jeder Branche gesorgt werden. Es ist nun zwar keine angenehme Arbeit, Lehrlinge heranzubilden, denn die Jungen machen im Anfang oft mehr entzwei als ganz, und treiben allerhand Allotria. Es würde indessen von jedem Principale sehr kurzsichtig gehandelt sein, wollte er sich dieser Mühe entziehen. Es ist zwar sehr einfach, bei eintretendem Bedarf an Ar-

beitern durch Zeitungsannoncen und Versprechungen von hohen Löhnen anderen Werken die Leute fortzunehmen, aber es hat dies doch nur zur Folge, dass die Löhne künstlich gesteigert werden. Der auf solche Annoncen erlangte Zuzug ist nicht selten der Ausschuss und minder brauchbare, zum Wandern gern geneigte Theil der Handwerker. Jeder Fabricant hat wol schon die Erfahrung gemacht, dass die selbst ausgebildeten Leute zuletzt immer die besten waren. Man nehme gegen 10 bis 15 pCt. der Arbeiter als Lehrlinge an, wähle Kinder ansässiger Leute, gebe ihnen sofort einen geringen Lohn, der den Eltern etwa die Kosten für den Unterhalt der Knaben ersetzt, gebe alle halbe Jahre ein wenig mehr, und man wird nach 3 bis 4 Jahren sich brauchbare Leute gebildet haben. Es ist durchaus zweckmässig, nach Ablauf dieser Zeit und als Ersatz der früheren zünftigen Gesellenexamen ein Probestück machen zu lassen, um dem Lehrlinge bei genügender Leistung ein Qualifications-Zeugniss auszustellen. Das wird sein Selbstgefühl und sein Ansehen bei seinen Kameraden stärken. Für manche Verhältnisse, z. B. bei den Locomotivführern, ist ein solcher schriftlicher Nachweis ohnehin nöthig. Ein so ausgebildeter Handwerker wird zwar gelegentlich einmal in eine Art Flegelperiode kommen, vielleicht abgehen, später Soldat werden müssen, indessen die Meisten schlagen doch bald darauf wieder an Land, fühlen sich da, wo sie gelernt haben, am wolsten, verheirathen sich, und sind dann die sichersten Leute.

Ein sehr wichtiger Gegenstand bei der Ausbildung der Lehrlinge, der leider noch vielfach nicht in seiner ganzen Wichtigkeit erkannt wird, ist der Besuch der Handwerker-Fortbildungsschule. In manchen Städten existiren sie und haben an den Lehrern der höheren Schulen oft die besten Lehrkräfte zur Verfügung. Man sollte überall zwangsweise durch Ortsstatut die Lehrlinge zum Besuch derselben anhalten. Ohne ein wenig Zwang wird es natürlich hier ebenso wenig abgehen wie beim Schulbesuch überhaupt. Der Segen des Zwanges wird von den Einzelnen in der Regel erst in reiferen Jahren erkannt. Der in die Abendstunden zu legende Unterricht ist den Lehrlingen um so vortheilhafter, als sie dadurch der Strasse und dem Wirthshausleben entzogen werden, welches sie jetzt, wo sie meist nicht mehr die Familie des Lehrherrn theilen, leider allzufrüh kennen lernen.

Die deutsche Gewerbeordnung hat den Erlass derartiger Ortsstatuten an die Hand gegeben, machen wir den richtigen und reichlichen Gebrauch davon.

Wir kommen zum dritten Punkt, den Wohnungsverhältnissen.

In der glücklichen Lösung dieses Punktes liegt vielleicht der Kern der socialen Frage, und er ist als solcher auch bereits vielfach erkannt. Alles hier anzuführen, was über diesen wichtigen Punkt bereits gesagt und geschrieben ist, würde sehr weit führen, denn wir haben hierüber schon eine ziemlich eingehende Literatur. Es seien nur kurz die wichtigsten Punkte hervorgehoben. Wie der Arbeiter wohnt, so ist er; fühlt er sich in seiner Wohnung und Familie nicht wol, so wird er in's Wirthshaus gehen, liederlich werden und so sammt den Seinen moralisch und körperlich zurückkommen. Auf einem gesunden Familienleben beruht das Wol des Einzelnen wie des ganzen Staates.

Die Wohnungsnoth ist in einzelnen Fabrikbezirken eine wahrhaft erschreckliche, und die Umziehtage geben das beste Bild hiervon. Wenn in Miethscasernen 100 Menschen und mehr durch eine Hausthür gehen müssen, wenn der Unrath in schlecht gebauten Häuschen überhand nimmt, die Miether in Zank und Streit auf einander platzen, wenn Kostgänger je zwei bei Tag und Nacht, also vier Menschen auf ein Bett angewiesen sind, wenn in engen Räumen erwachsene Kinder beiderlei Geschlechts mit der Familie in einem Zimmer schlafen müssen, wie soll da ein Geschlecht erwachsen, das auf Zucht und Ehre der Familie hält und einen loyalen Arbeiterstand bildet.

Dieser Wohnungsnoth lässt sich auf verschiedene Art steuern; sie wird je nach der Lage und Grösse des Ortes verschieden sein müssen, und in Landeshauptstädten, die überhaupt nicht Industriestädte sein sollten, am schwierigsten zu bekämpfen sein. Entweder nimmt der Fabrikbesitzer diese Angelegenheit selbst in die Hand und baut Wohnungen für den sogenannten Stamm seiner Arbeiter, oder es wirken Baugenossenschaften dahin, dass der Arbeiter Hauseigenthümer werde, oder aber es wird auf sonstige Art die allgemeine Bauthätigkeit so angeregt, dass eine Wohnungsnoth nicht entsteht. Die gründlichste Abhülfe der Wohnungsnoth wird durch die erste Art geschaffen, und ich bin überzeugt, dass diejenigen Arbeiter, welche in eigenen Häusern des Principals wohnen, selten geneigt sein werden, sich zu verändern, und jederzeit die solidesten und besten Leute sein werden; ich kann aus eigener Erfahrung mittheilen, wie in solchen Fällen Arbeiter, die früher leichtfertig waren, allmälig sich in ganz solide Arbeiter umwandelten. In immer weiteren Kreisen bricht sich deshalb auch die Ansicht Bahn, dass zu grösseren Fabriketablissements eigene Arbeiterwohnungen gerade so nöthig sind, wie Dampfkessel und Dampfmaschinen, die eigentlichen Urheber der socialen Frage. Die Zinsen des so angelegten Capitals werden reichlich gedeckt werden; zahlen muss sie der Principal in Form von Lohn ohnehin.

Bei der Anlage von Arbeiterwohnungen hüte man sich vor sogenannten Casernen und concentrire auch einzelne Häuser nicht zu sehr an eine Stelle. Sollten die Häuser nur zum Vermiethen benutzt werden, dann wird man zur Herabminderung der Anlagekosten mehrere Häuser aneinander bauen und zwei bis drei Familien auf eine Hausthür anweisen können. Sollen die Häuser aber an Arbeiter verkäuflich sein, so müssen sie einzeln stehen und ein möglichst geringes Kaufobject bei ganz kleiner Anzahlung bilden. Der Westfale speciell wird auch wahrscheinlich nicht geneigt sein, ein durch einen verticalen Schnitt abgetrenntes Stück aus

einer Häuserreihe zu erwerben. Die weiteren Abtragungen für das erworbene Eigenthum sind dann die besten Sparcassen der Arbeiter, und auch die Arbeiterfrau wird für die Erhaltung eines eigenen Herdes mehr ausgeben als für unnützen Putz und Vergnügen. Verkäufliche Arbeiterwohnungen sind u. A. die zu Mühlhausen, Beaumont, M.-Gladbach, Bochum und hoffentlich bald auch zu Witten.

Wir kommen zum vierten Punkt, dem **Familienleben**. Er hängt innig mit der Wohnungsfrage zusammen. Die Frauen sind in der Familie das conservative Element, und ihr Einfluss auf den Mann unter Umständen von einer grossen Tragweite im Interesse des Principals. Die Frau eines in der Familienwohnung des Principals wohnenden Arbeiters wird, aus Furcht ausziehen zu müssen, sehr antistrikisch gesinnt sein, während die durch Wohnungsmangel, öfteres Umziehen und alle die erschrecklichen Folgen der Wohnungsnoth bis zur Furie gemachten demoralisirten Weiber jederzeit geneigt sein werden, ihre Männer aufzustacheln, den Principalen abzupressen, was möglich ist.

Wir kommen zu den **Erkrankungen**. Hier muss anerkannt werden, dass die sociale Frage eine genügende Lösung bereits gefunden hat. Angeregt durch gesetzliche Bestimmungen, wie durch die Einsicht beider Parteien, hat wol jede Fabrik heut zu Tage eine Krankencasse, welche auf etwa drei Monate den kranken Arbeiter vor dem Darben schützt und so den grössten Theil der Fälle glücklich löst. Derartige Krankencassen sind nicht dazu da, grosse Fonds zu sammeln; es genügt, wenn sie einen kleinen Ueberschuss haben; ja, es würde ein Zeichen von nicht guter Verwaltung sein, wenn dieselben, sofern sie nicht etwa zugleich auf Alter- und Wittwenversorgung Bedacht nehmen, grosse Fonds hätten.

Minder gut ist die Zukunft der Arbeiter bei **Unglücksfällen** gesichert, und die sociale Frage in dieser Richtung noch nicht gelöst. Die neuesten Reichsgesetze unterscheiden in dieser Hinsicht zwischen der Verpflichtung der Eisenbahnen und der Fabriken, Gruben etc. Während bei der ersteren vermuthet wird, dass bei Unglücksfällen die Bahn Schuld, und ihr der Beweis vom Gegentheil auferlegt ist, wird dem Fabrikbesitzer etc. nur dann eine Verpflichtung gegen den Arbeiter auferlegt, wenn dieser letztere beweisen kann, dass ein Angestellter (Beamter) der Fabrik bei dem Unglück etwas mitverschuldete. Es ist das ein gewaltiger Unterschied, den die Eisenbahnen schwer empfinden, und doch wirken mancherlei Gewerbe, z. B. Bergbau, Schifffahrt, Steinbrüche, Schleifereien, tödtlicher und nachtheiliger auf die Gesundheit als Eisenbahnen. Es liegt darin eine Inconsequenz, die der Gesetzgeber geneigt sein möchte, bei erster Gelegenheit zu beseitigen. Im Allgemeinen ist das Princip der directen Abwälzung der Folgen des Unglückes auf den directen oder indirecten Urheber gewiss anzuerkennen. Warum soll die städtische Armenverwaltung einen Mann und dessen Familie ernähren, der bei dem Transport auf der Bahn ohne sein Verschulden verunglückt ist? Aber ich frage weiter, warum soll die städtische Armenverwaltung einen Arbeiter und seine Familie ernähren, der in einer Fabrik oder bei Bedienung einer Dampfdreschmaschine etc. im Dienste seines Brodherrn ohne grosses eigenes Verschulden oder durch Zufall verunglückt ist. Die Eisenbahnen werden in Folge des Haftpflichtgesetzes oft zur Zahlung enormer Summen verurtheilt, und eine leidige, vielleicht nicht zu beseitigende Folge des Gesetzes ist die, dass eine Menge Simulanten mit Glück von den Eisenbahnen Geld erpressen. Die Besitzer industrieller Etablissements wie die Grossgrundbesitzer werden sehr gut daran thun, dem Gesetzgeber bei Zeiten das Motiv zu nehmen, das Haftpflichtgesetz einer Revision zu unterziehen, denn jede Revision möchte die Principale in ähnlicher Weise belasten, wie es die Eisenbahnen bereits sind. Durch eine freiwillige Uebernahme der Unglücksfälle, die nicht geradezu ein grobes eigenes Verschulden des Arbeiters documentiren, wird sich der Fabrikbesitzer dann wenigstens vor den Simulanten und sonstigen Härten schützen, die das Gesetz nicht vermeiden kann, das Jeden nach gleichem Mass messen muss. Die Frage, ob es nöthig ist, dass der Principal sich gegen solche Unglücksfälle versichere, ist noch nicht gehörig klar. Ich glaube Fabriken von grösserem Umfange werden schon als Selbstversicherer auftreten können, d. h. gar nicht versichern. Immerhin liegt in der Möglichkeit der Versicherung das Mittel, sich vor plötzlichen grossen Verpflichtungen zu schützen.

Wir kommen zu einem weiteren Punkt: der **Sorge für Wittwen, Waisen und das Alter des Arbeiters**.

Jedem sorgsamen Familienvater liegt das Wol seiner Familie am Herzen und er denkt an seine eigene Altersversorgung. Ordentliche Arbeiter tragen den Ueberverdienst in die Sparcasse; viele aber thun es nicht und benutzen die Zeit ihrer besten Arbeitsfähigkeit zu einem flotten Leben, wozu die weiter oben angegebenen schlechten Wohnungsverhältnisse nicht selten Motiv sind. Leider besitzen die Arbeiter nicht immer so viel Intelligenz, um für ihre Zukunft zu sorgen; oft sind sie auch factisch nicht dazu im Stande. Die sociale Lage der Arbeiter liegt in dieser Richtung noch sehr im Argen; nur ausnahmsweise haben umsichtige Fabricanten diese Frage richtig gewürdigt und gelöst. Augenblicklich wird oft noch der alte Arbeiter von seinem letzten Brodherrn wie ein ausgenutztes Werkzeug auf die Strasse geworfen und fällt der städtischen Armenverwaltung anheim. Stirbt ein Arbeiter und hinterlässt er Wittwe und Kinder, so haben diese oft dasselbe Schicksal, kurz die Armenverwaltung bildet jetzt die einzige Lösung der socialen Frage in dieser Hinsicht. Aber Niemand wird verkennen, dass diese Lösung nicht die richtige ist. Kann man aber auf der anderen Seite wiederum verlangen, dass bei einer stets wechselnden Arbeiterbevölkerung nun gerade der letzte Principal einstehen soll, während vielleicht zwanzig andere vor ihm die Arbeitskraft des Arbeiters ausgenutzt haben? Das wäre gewiss sehr unbillig. In solchen Fällen wird

man allerdings auf die öffentliche Armenpflege zurückgreifen müssen, denn die Allgemeinheit, d. h. die Gemeinde, hat ja durch die Anlage der Fabriken, durch die Steigerung des Grundes und Bodens, des Verkehrs etc. auch Vortheile und mag dafür besteuert werden.

Wenn aber ein Arbeiter lange in einer Fabrik beschäftigt war, dann wird man nicht mit Unrecht verlangen, der Principal solle ihn und seine Wittwe auf sich nehmen und nicht der allgemeinen Armenverwaltung in die Arme werfen. Wir werden nicht fehl greifen, wenn wir annehmen, dass ein Arbeiter, der seine eigene sowie die Zukunft seiner Frau und Kinder bei seinem Principal gesichert hält, nicht leicht geneigt ist zu wechseln; er und namentlich seine conservative Frau werden erworbene Pensionsaussichten nicht leichtsinnig fahren lassen. Ich halte die Altersversorgung sowie die Versicherung der Wittwen und Waisen für eine nothwendig nicht zu schwer zu lösende Seite der socialen Frage. Jeder Principal wird sehr wol daran thun, sie so bald wie möglich in die Hand zu nehmen, denn sehr gefährlich ist es, wenn es die Arbeiter selbst thun. Ich habe schon vorhin gesagt, dass Kranken- und Unterstützungscassen keine Fonds zu sammeln brauchen; anders verhält es sich aber mit den Alterversorgungs- und Wittwencassen. Diese müssen, sofern überhaupt eine Casse gebildet werden soll, grosse Bestände sammeln.

Kommen die Arbeiter dazu, unter dem Vorwande solcher Versicherungen selbst Gelder zu sammeln, und verfügen sie etwa erst über grosse Summen, so können wir ganz sicher sein, dass dieselben gelegentlich auch zum Kampf gegen den Principal benutzt werden, gerade wie in England: zur Unterstützung werden die Gelder gesammelt, die Vereinigung erzielt, und zum Striken benutzt. Dass das berechtigte Streben der Arbeiter nach möglichst gutem Verdienst innerhalb vernünftiger Grenzen bleibe, dazu wird das beste Mittel sein, dass der Principal die sociale Lage der Arbeiter in allen ihren Details selbst in die Hand, und dadurch seinen Arbeitern das Motiv nimmt, selbst Fonds zu sammeln, die in diesen Händen gefährlich sind. Die beste mir bekannte Alters- etc. Versorgung bildet die Knappschaftscasse im westfälischen Kohlenrevier. Sie leistet viel und sichert die Zukunft des Einzelnen durch die grossen Fonds, über welche sie verfügt. Bei dem grossen Bezirk, den sie umfasst, gestattet sie die Freizügigkeit der Bergarbeiter, und es können dieselben auch beim Wechseln der Arbeitsstelle und des Wohnortes immer Mitglieder dieser Casse bleiben. Es liegt auch keine Strafe für ihn darin, wenn er von einer Zeche zur anderen geht. Denke man sich nun aber, den Arbeitern gelänge es, eines Tages selbst Herren dieser Casse mit ihren grossen Fonds zu werden; ich glaube, die Strikes würden alsdann kein Ende nehmen. Die Knappschaftscasse stammt aus einer Zeit, wo der Bergbau noch unter der speciellsten Staatsaufsicht stand; heute würde eine solche Casse mit solcher Verbreitung und Statuten wahrscheinlich nicht entstehen. Aehnliche Verbände würden zwar sehr im Interesse der Gemeinden, weniger in dem der Principale liegen. Letztere würden bei derselben Leistung ihrerseits doch kein Statut erlangen, welches die leichtfertige Abkehr der Arbeiter, das Arbeiter-Nomadenthum bestraft. Diese Strafe kann nur bei einem Statut eintreten, welches jede einzelne Fabrik für sich hat. Der Fabricant erhält dadurch einen vorwiegenden Einfluss über seine Leute, den er als Gegenleistung für die Geldopfer, die ihm auferlegt werden, sowie dafür, dass er die Sorge der Arbeitsbeschaffung hat, sein Capital riskirt, und eine höhere Intelligenz besitzen muss, mit Recht beanspruchen darf, und der zugleich der beste Zügel gegen ungebührliche Lohnforderungen, Strikes etc. bildet, ohne die Freiheit des Arbeiters zu beseitigen.

Es fragt sich nun weiter, wie sollen solche Arbeiter- und Wittwen-Versorgungscassen statutarisch gestaltet sein.

Die Statuten würden zu gewähren haben:

a) dem Arbeiter eine Pension nach Massgabe seiner Dienstzeit und seines letzten Tagelohns;

b) ihm die höchst normirten Pensionssätze bei Unglücksfällen, die ihn arbeitsunfähig machen;

c) den Arbeiter-Wittwen Pension, wenigsten seinige Jahre nach dem Tode des Mannes für sich und die minorennen Kinder.

Es fragt sich weiter: sollen die Arbeiter zu dieser Casse gemeinschaftlich mit dem Principal zahlen oder Letzterer allein.

Zahlt der Arbeiter mit, so wird er nach einer Reihe von Jahren pensionsberechtigt werden und ohne ein peinliches umständliches Verfahren nicht entlassen werden dürfen. Der Principal wird nicht durch Entlassung, selbst unter Rückzahlung der Beiträge seinen Pensionsverpflichtungen sich entziehen können; ähnlich wie dies bei Beamten der Fall ist. Dadurch wird aber die Freiheit des Principals in hohem Masse beeinträchtigt, denn es können bei dem Arbeiter Disciplinarvergehen vorkommen, welche sein Verbleiben unmöglich machen. Bei solchen Statuten wird der Freiheit des Arbeiters zu gehen, und der Freiheit des Arbeitsgebers in der Entlassung, keine Schranke gesetzt werden dürfen. Deshalb empfiehlt es sich, dass der Fabricant, ähnlich wie der Staat seinen Beamten, die Pensionsbeiträge als Lohnzulage giebt und den Arbeitern gegenüber rechtlich erstreitbare Verpflichtungen nicht übernimmt. In Wirklichkeit würde der Arbeitgeber ohnehin in Form von Lohn die Pensionsbeiträge zahlen.

Ausser den Beiträgen für die Alterspension würden die verheiratheten Arbeiter noch weitere Beiträge für die Wittwenpension zu zahlen haben, und diese würden sehr hoch werden, wollte man die Pensionssätze ähnlich bemessen, wie z. B. bei den Beamtenwittwen oder bei Lebensversicherungen.

Es fragt sich dabei: liegt für die Arbeiterwittwen das Bedürfniss gleich nahe? Beim Tode des Arbeiters wird die Frau in der Regel in grosse Noth gerathen, die um so grösser sein wird, wenn viele und vielleicht ganz kleine Kinder vorhanden sind. Sind die Kinder

älter, das jüngste Kind etwa drei Jahre geworden, dann ist die Mutter wieder arbeitsfähig; Arbeit für fremde Leute ist keine Schande für eine Arbeiterfrau, auch ist sie an Arbeit gewöhnt. Eine junge Arbeiterwittwe heirathet auch wol wieder. Ist umgekehrt die Arbeiterwittwe alt, so wird sie zunächst wieder in grosse Noth gerathen; sie wird aber erwachsene Kinder haben, die sich ihrer annehmen müssen. So würde denn die sociale Lage der Arbeiterwittwen wol zumeist gesichert sein, wenn sie drei bis fünf Jahre nach dem Tode ihres Mannes mit fallender Scala unterstützt würden und Zuschüsse für jedes minderjährige Kind erhielten. Dadurch wird das Bedürfniss hoher Geldbeiträge vermindert. Auch hier wird der Principal aus den oben entwickelten Gründen gut thun, die Beiträge selbst zu zahlen, oder was auf dasselbe hinausläuft, gar keine besondere Casse zu führen, sondern die jährlich vorkommenden Unterstützungsfälle auf seinen Jahresetat zu nehmen. Zur Sicherung würde er jährlich besondere Rücklagen (Abschreibungen) zum Reversefonds zu machen haben und dabei zugleich die ganze Complication der Cassenführung ersparen, die bei Beiträgen der Arbeiter sehr umfangreich werden müsste.

Ich komme zum Schluss und möchte kurz recapitulirend den Fabrikbesitzern empfehlen:

1. Die sociale Lage der Arbeiter in allen Details selbst zu sichern und die Arbeiter dadurch an ihre Person und Fabrik zu fesseln;

2. für den Stamm der Arbeiter Wohnungen zu bauen und denselben zu mässiger Miethe zu überlassen, oder aber die Arbeiter zu Hauseigenthümern zu machen;

3. Krankencassen zu bilden, die bei Geldleistungen beiderseits das leisten, was ja jetzt schon fast allgemein geschieht;

4. den ständigen Arbeitern d. h. solchen, die mindestens ein Jahr bei ihnen sind, eine Altersversorgung nach Massgabe der Dienstzeit und des letzten Lohnes in Aussicht zu stellen, ohne Gegenleistung des Arbeiters durch Geldbeiträge;

5. die Versorgung verunglückter Arbeiter in ähnlicher Weise wie unter 4. auf sich zu nehmen;

6. den Arbeiterwittwen, ohne Gegenleistung durch Beiträge, Wittwenpension drei bis fünf Jahre lang mit fallender Höhe der Pensionssätze zu gewähren, und dabei auf die Zahl der minorennen Kinder Rücksicht zu nehmen;

7. die Ausbildung der Lehrlinge sich ernstlich angelegen sein zu lassen;

8. Arbeiter gerecht zu behandeln, und ihnen freiwillig den Lohn zu geben, den sie bei billigen Lebensansprüchen nach Massgabe der Ortsverhältnisse gebrauchen;

Ich bin überzeugt, dass ein Principal, der in solcher Weise für seine Arbeiter sorgt, die billigsten Löhne und ordentliche Leute haben wird und gegen einen Strike, wenn auch nicht absolut, doch so gesichert ist, wie dies überhaupt heut zu Tage möglich ist. Durch die Macht, die er bei solcher Fürsorge in der Hand behält, und bei den Strafen, die er durch Entlassung seinen Leuten auferlegen kann, würde er bei einem Strike in der allerbesten Position sich befinden. Seine besten Genossen würden dabei Arbeiterfrauen sein, die in solcher gesicherten Lebenslage keine Motive haben, aufsässig zu werden, vielmehr mit dazu beitragen werden, dass zwischen Principal und Arbeiter Friede herrscht.

Vermischtes.

Neuere Reversirkuppelungen für Walzwerke.

(Hierzu Figur 3 bis 11, Tafel XXV.)

Auf Anregung von hüttenmännischer Seite geben wir in dem Nachstehenden und im Anschluss an die Mittheilungen auf Seite 667 noch die Beschreibung von zwei Reversirkuppelungen, welche in einer neueren Sitzung des Iron and Steel Institute der Gegenstand längerer Vorträge und Verhandlungen gewesen sind.

Die in Fig. 3 bis 6 dargestellte Construction von Stevenson ist in der in Fig. 3 und 4 gezeichneten Anordnung auf dem Blochairn-Eisenwerke in Betrieb und im Allgemeinen eine gewöhnliche conische Frictionskuppelung. Die Welle *A*, welche die Walze in Umdrehung setzt, trägt die beiden Kammräder *B* und *C*, welche durch die übliche Anordnung mit Wechselrad eine verschiedene Umdrehungsrichtung erhalten. Beide Räder sind ausserdem mit einem innen ausgedrehten Conus *D* versehen, welcher nach Bedürfniss mit einem der äusserlich conischen Frictionskränze *E*, *E*, die an der Muffe *M* angebracht sind, in Berührung gebracht werden können. Die Räder sind ferner auf die auch nach der Mitte zu verlängerten Naben *F*, *F* aufgesetzt, um ihre Schwerpunktsebene auf die Mitte dieser Naben zu bringen und deren conisches Auslaufen zu verhindern. Dazu ist die Kuppelmuffe glockenförmig angeordnet. Die Naben laufen mittelst der Messingfutter *G*, *G* lose auf der Welle und stützen sich gegen die Bundringe *H*, *H*. Die Frictionstheile der Muffe bestehen, wie Fig. 4 zeigt, aus einzelnen, mittelst Schrauben nachstellbaren Segmenten, und ist der Winkel des Conus mit der Axe ziemlich klein angenommen, um das auch von Hrn. Helmholtz S. 671 hervorgehobene langsame Greifen der Kuppelung zu bewirken, welches zur Vermeidung von Stössen und Brüchen unbedingt nothwendig ist. Das Einrücken der Kuppelmuffe geschieht durch hydraulischen oder Dampfdruck (letzterer wird von Stevenson vorgezogen) mittelst des Keiles von Gussstahl *J* und der Stange *K*, entweder direct, wie in Fig. 3 und 4 dargestellt und wie es auf dem Blochairn-Eisenwerke die vorhandene Einrichtung der Tannett'schen Kuppelung wünschenswerth erscheinen liess, oder indirect, wie Fig. 5 und 6 zeigt, die Anordnung, wie sie bei Grillo, Funcke & Co. in Gelsenkirchen in Aussicht genommmen ist.

Als Quelle für das Vorstehende dienten die ausführlicheren Mittheilungen des „Engineering", No. 347, S. 143; dem „Engineer", No. 868, S. 106, entlehnen wir einen Theil der Figuren 7 bis 11, Taf. XXV, welche die Kuppelung von Napier in der Anordnung des Butterly-Eisenwerkes darstellen. Bei dem Mangel einer Beschreibung waren wir auf eine Entzifferung der Constructionen aus den in unserer Quelle nicht gerade praktisch arrangirten Figuren 7 bis 10 angewiesen, und haben wir unserer Auffassung gemäss die genannten Figuren vervollständigt und die Fig. 11 hinzugefügt.

Der kuppelnden Wirkung dieser Vorrichtung liegt das

Princip der Differentialbremse zu Grunde. Näheres hierüber enthält Bd. VIII, S. 65 d. Z.

Die Räder K und L, Fig. 10, haben wieder entgegengesetzte Umdrehungsrichtung, und die Welle D steht mit der Walze in Verbindung. Soll letztere mit dem Rade K gekuppelt werden, so geschieht dies dadurch, dass die Bremse G fest angezogen wird und die Mitnehmerscheibe H mit sich herumzieht, welche letztere fest auf der Welle D sitzt, während K und G lose darauf laufen. Die Bremse $G_{,}$ ist lose, und daher die Welle F, auf welcher das Rad L festgekeilt ist, ausser Verbindung mit der Welle D. Im entgegengesetzten Falle, dass L die Walze treiben soll, werden beide Wellen dadurch gekuppelt, dass die Bremse G gelöst, $G_{,}$ dagegen fest angezogen wird. Letztere ist fest auf der Welle F und nimmt die auf D festgekeilte Mitnehmerscheibe $H_{,}$ und dadurch auch die Welle D mit sich herum. Das Bremsband der Bremse G gleitet unterdessen gegenläufig auf der letzteren, wie im ersten Falle das Band der Bremse $G_{,}$ auf dieser. Das abwechselnde Lösen und Einrücken der beiden Bremsen geschieht durch Hin- und Herdrehen der festgelagerten Welle M, Fig. 7, 8 und 9, vermittelst Zahnsector, Getriebe und Ziehrad. In der gezeichneten Mittelstellung des Zahnsectors sind beide Bremsen gelöst. Soll nun die Bremse G angezogen werden, so wird durch die auf M festgekeilten, eine Schützgabel bildenden Arme die Muffe O nach rechts geschoben. Diese, auf ihrem Sitz undrehbar, nimmt an der Rotation Theil, ebenso wie die Winkelhebel P und $P_{,}$. Deren lange Arme sind mit der Muffe O, deren kurze Arme mit den Zugstangen Q und $Q_{,}$, und diese letzteren wieder mit den Bremsbändern J und $J_{,}$ gelenkartig verbunden. Die Achsen der beiden Winkelhebel werden von den Mitnehmerscheiben H und $H_{,}$ getragen. Das Verschieben der Muffe nach rechts bringt somit das Bremsband J mit der Scheibe in Berührung, und erwächst hieraus eine Reibung des Bremsbandes und des Bremsklotzes N am Umfang der Scheibe, sowie auch ein Anziehen der Zugstange Q. Lässt man diese allmälig nach, so wachsen die Reibungswiderstände, bis ihre Summe dem auf den Scheibenumfang reducirten Arbeitswiderstande gleich wird. Bei fortgesetztem und gänzlichem Nachlassen der Zugstange hört das Schleifen der Bremse auf, und die Scheibe wird wie durch einen Sperrkegel mitgenommen.

Diese eigenthümliche Wirkung der Bremse beruht auf der beweglichen Verbindung des Bremsbandes mit dem Winkelhebel A, Fig. 11, durch die Gelenke B und $B_{,}$. Die Drehaxe von A fällt mit der des Zapfens H zusammen; gestützt wird A jedoch durch N. Aus dem soeben Gesagten geht hervor, dass die Sperrung, sobald sie eingetreten ist, selbstthätig bleibt, und es einer weiteren Einwirkung des Stellzeuges nicht mehr bedarf. Es ist dies ein grosser Vortheil der Differentialbremsen gegenüber den anderen, bei welchen eine fortdauernde Spannung der Schütze nöthig, daher durch die Reibung eine starke Abnutzung unvermeidlich ist. Diese Kuppelung verhält sich auch in der Beziehung wie ein Sperrkegel, dass bei einer rückläufigen Bewegung der Treibwelle sich die Bremse von selbst löst.

Soll aber während der rechtläufigen Bewegung der Treibwelle die Bremse gelöst werden, so muss ein Zug von gewisser Stärke an der Zugstange durch Rechtsumdrehung des Ziehrades ausgeübt werden. Es beginnt dann das Gleiten der Bremse mit einem Reibungswiderstande, welcher in dem Masse abnimmt als das Zugband (bei abnehmender Spannung desselben) weiter angezogen wird.

Eine Theorie dieser Kuppelung würde auf folgende Verhältnisse führen.

Es werde mit Bezugnahme auf Fig. 11 bezeichnet mit:

r der Halbmesser der Bremsscheibe;
$\mathfrak{Q}$ der darauf reducirte Arbeitswiderstand;
$\mathfrak{T}$ die Spannung des Gelenkes B während der Arbeit;
$\mathfrak{t}$ - - - - - $B_{,}$ - - -
c der Abstand des Drehpunktes D von $\mathfrak{T}$ und $\mathfrak{t}$;
f - - - - - D - der Zugstange Q,
$\mathfrak{P}$ diejenige rechts drehende Zugkraft, welche an der Stange Q angebracht werden muss, um die Sperrung zu lösen;
a der zu $\mathfrak{T}$ gehörige Arm des Winkelhebels A,
b - - $\mathfrak{t}$ - - - - - A;
$\mathfrak{S}$ der radiale durch den Drehpunkt H gehende Druck, welcher auf den Umfang der Scheibe ausgeübt wird.
ϱ der Radius der Pfanne, in welcher sich der Winkelhebel A dreht.
μ_2 der Coefficient der gleitenden Reibung in dieser Pfanne.
$\mu_{,}$ - - - - - - zwischen Klotz und Scheibe;
μ - - - - - - zwischen Bremsband und Scheibe;
α der von dem Bremsband umspannte Bogen für den Radius $= 1$;
β der Winkel, welchen die Richtung von $\mathfrak{T}$ mit DH bildet.
γ - - - - - - - $\mathfrak{t}$ - - -
$e = 2{,}71828$.

Man hat für den Augenblick, in welchem das Gleiten der Bremse beginnt, zwei Momentengleichungen: die eine bezogen auf den festen Mittelpunkt D, die andere bezogen auf den mitrotirenden Drehpunkt H des Winkelhebels A. Unter $\mathfrak{S}$ den Druck des Bremsklotzes gegen die Pfanne und den Umfang der Scheibe verstanden, hat man:

$$\mathfrak{Q} r + \mathfrak{t} c = \mathfrak{T} c + \mu_{,} \mathfrak{S} r + \mathfrak{P} f \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$\mathfrak{T} a + \mu_2 \varrho \mathfrak{S} = \mathfrak{t} b + \mathfrak{P} f \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Für die Spannung des Bremsbandes besteht die bekannte Beziehung, welche auch Bd. X, S. 731, entwickelt ist:

$$\mathfrak{T} = e^{\alpha \mu} . \mathfrak{t} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Auch ist

$$\mathfrak{S} = \mathfrak{T} \cos \beta + \left(\mathfrak{t} + \frac{f}{c} \mathfrak{P} \right) \cos \gamma \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

oder nach der Gl. (3) und der Kürzung:

$$\varepsilon = e^{\alpha \mu} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

wegen:

$$\mathfrak{S} = \varepsilon \mathfrak{t} \cos \beta + \mathfrak{t} \cos \gamma + \frac{f}{c} \mathfrak{P} \cos \gamma \quad . \quad . \quad (6).$$

Durch Einsetzung von $\mathfrak{T}$ aus Gl. (3) und (5) und von $\mathfrak{S}$ aus Gl. (6) in Gl. (1) und (2) folgt:

$$\mathfrak{Q} r - \mathfrak{P} f \left(1 + \mu_{,} \frac{r}{c} \cos \gamma \right) =$$

$$= \mathfrak{t} \left(\varepsilon . c - c + \mu_{,} \varepsilon r \cos \beta + \mu_{,} r \cos \gamma \right) \quad . \quad . \quad (8),$$

$$\mathfrak{P} f \left(1 - \mu_2 \frac{\varrho}{c} \right) = \mathfrak{t} \left(\varepsilon a - b + \mu_2 \varepsilon \varrho \cos \beta + \mu_2 \varrho \cos \gamma \right) \quad (9);$$

Gl. (8) durch Gl. (9) dividirt liefert:

$$\frac{\mathfrak{Q} r}{\mathfrak{P} f} = \left(1 + \mu_2 \frac{\varrho}{c} \right) \times \frac{\varepsilon c - c + \mu_{,} \varepsilon r \cos \beta + \mu_{,} r \cos \gamma}{\varepsilon a - b + \mu_2 \varepsilon \varrho \cos \beta + \mu_2 \varrho \cos \gamma} +$$

$$+ 1 + \mu_{,} \frac{r}{c} \cos \gamma \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10).$$

Vorstehende Gleichung giebt also das Verhältniss an zwischen dem Arbeitswiderstande und der zum Lösen der Bremse nöthigen Zugkraft, beide auf den Umfang der Bremsscheibe reducirt.

Da der Bremsklotz N eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dieser Construction ist, so wollen wir nicht ununtersucht lassen, wie seine Bremswirkung sich zu der des Bremsbandes verhält, oder was auf dasselbe hinauskommt: welchen Werth der Quotient $\frac{\mu_{,} \mathfrak{S}}{\mathfrak{T} - \mathfrak{t}}$ annimmt. Ein Vergleich der Gleichungen (3) und (6) führt ohne Weiteres zu

$$\frac{\mu_{,} \mathfrak{S}}{\mathfrak{T} - \mathfrak{t}} = \frac{\mu_{,} \left(\varepsilon \cos \beta + \cos \gamma + \frac{f}{c} \cdot \frac{\mathfrak{P}}{\mathfrak{t}} \cos \gamma \right)}{\varepsilon - 1} \quad . \quad . \quad (11).$$

Hierin den Werth von $\frac{\mathfrak{P} f}{\mathfrak{t}}$ aus Gl. (9) eingesetzt, liefert:

$$\frac{\mu_{,} \mathfrak{S}}{\mathfrak{T} - \mathfrak{t}} = \frac{\mu_{,}}{\varepsilon - 1} \left(\varepsilon \cos \beta + \cos \gamma + \right.$$

$$\left. + \frac{\cos \gamma \left(\varepsilon a - b + \mu_2 \varepsilon \varrho \cos \beta + \mu_2 \varrho \cos \gamma \right)}{c \left(1 - \mu_2 \frac{\varrho}{c} \right)} \right) \quad (12).$$

In dem vorliegenden Falle ist:

$$r = 457^{mm} \text{ (18 Zoll engl.)}$$
$$c = 635^{mm} \text{ (25 - -)}$$
$$f = 584^{mm} \text{ (23 - -)}$$
$$a = 254^{mm} \text{ (10 - -)}$$
$$b = 381^{mm} \text{ (15 - -)}$$
$$\varrho = 127^{mm} \text{ (5 - -)}$$
$$\alpha = \tfrac{4}{3}\pi = 4{,}1888.$$
$$\cos\beta = 0{,}79,$$
$$\cos\gamma = 0{,}94.$$

Und angenommen:

1) $\mu_2 = \mu_1 = \mu = 0{,}1$, so ist zunächst

$$\varepsilon = e^{\alpha\mu} = 1{,}52,$$
$$\frac{\mathfrak{Q}\, r}{\mathfrak{P}\, f} = 13{,}81$$
$$\frac{\mu_1 \mathfrak{S}}{\mathfrak{T} - \mathfrak{t}} = 0{,}42.$$

2) Für $\mu_2 = \mu_1 = \mu = 0{,}2$ würde sein:

$$\varepsilon = 2{,}31,$$
$$\frac{\mathfrak{Q}\, r}{\mathfrak{P}\, f} = 4{,}96$$

und

$$\frac{\mu_1 \mathfrak{S}}{\mathfrak{T} - \mathfrak{t}} = 0{,}456.$$

3) Würde sich die Reibung bis zu $\mu = \frac{1}{14}$ vermindern, so würde P einen negativen Werth annehmen müssen, d. h. eine selbstthätige Sperrung wäre nicht mehr möglich.

R. R. Werner.

Molecularformeln der Schlacken.

Von Anton Kerpely, Professor in Schemnitz.*)

Die neuen Theorien der Chemie, obwol noch nicht geläutert, nicht gesichtet, obwol noch so vielfach willkürlich und oft individuell aufgefasst, fangen doch bereits an, auch auf die Wissenschaft der eigentlich praktischen Fächer, namentlich auf das Hüttenwesen, immer mehr Einfluss zu üben; — wenn aber irgend Jemand, so ist es gewiss der Hüttenmann, dem kein Fortschritt in der Chemie fremd bleiben darf, der mit dem Chemiker allezeit eine gleiche Sprache zu sprechen genöthigt ist, eine Sprache, die er jederzeit mit Sorgfalt gepflegt, deren Grundlage er in erster Reihe mit aufbauen geholfen hat. Jetzt scheint es aber, als ob wir jenen unseren Fachbrüdern mehr entfremdet wären als je; ihre Sprache fängt an, uns unverständlich zu werden, und es scheint die höchste Zeit, das gegenseitige Verständniss wieder anzubahnen.

Für uns Hüttenleute sind es namentlich die Silicate, und zwar sowol die natürlichen, aus deren Gebiet wir unser Schmelzmaterial entnehmen, als auch die künstlichen, die uns bei unseren Schmelzprocessen als Betriebsbehelfe dienen, die uns sowol bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung, als auch bezüglich der Ausdrucksweise ihrer chemischen Constitution von Wichtigkeit sind. Wer heutzutage nur in der modernen Chemie bewandert, ein mineralogisches oder hüttenmännisches Handbuch zur Hand nimmt, wird sich darin kaum mehr zurecht finden, — am wenigsten aber mit deren Formeln vertraut machen oder diese gar benutzen können. — Es ist wahrhaftig auffallend, dass sich weder Mineralogen noch Hüttenleute bisher damit befasst haben, jene dualistischen Formeln mindestens der Moleculartheorie angepasst durch neue auszudrücken, die eine ebenso leichte Uebersicht und den Charakter des Silicates sogleich zu erkennen gestatten. Auch ich bin nur durch die dringendste Nothwendigkeit endlich zu dem Schritte gezwungen, da ich in meinem Handbuch der Eisenhüttenkunde, das ich im Auftrage des k. ung. Finanzministeriums in ungarischer Sprache schreibe, doch nothwendiger Weise an die bezüglichen Hülfswissenschaften anschliessen musste, um dem Schüler die betreffenden chemischen Sätze in der ihm geläufigen Art zu geben. Aus diesem Grunde werde ich mich auch darauf beschränken, in den folgenden Zeilen die künstlichen Silicate der Hüttenwerke, die Schlacken, zu besprechen und für dieselben eine leicht übersichtliche Schreibweise, im Sinne der jetzt allgemein angewandten Moleculartheorie, in Vorschlag zu bringen, stelle aber zugleich an alle Fachfreunde die freundliche Bitte, in dieser Richtung ihre Aeusserungen abzugeben, damit wenigstens in der Folge die neugestalteten chemisch-metallurgischen Sätze aller Metallurgen gleichbeschaffen und allgemein verständlich seien. —

Die Schlacken sind bekanntlich vorwaltend kieselsaure Salze, deren Basen im Allgemeinen die folgenden sind:

I. Kalk, CaO	II. Thonerde	(III. Kali KO
Magnesia MgO	Al_2O_3	Natron NaO)
Baryt BaO		— seltener —
Manganoxydul MnO		
Eisenoxydul FeO.		

Je nach dem Verhältnisse des Sauerstoffes der Basen zum Sauerstoff der Kieselsäure unterscheiden wir die Silicate als Sub-, Singulo-, Bi-, Tri- etc. Silicate, deren chemische Formeln wir nach den Regeln der bisherigen Chemie mittelst der sogenannten dualistischen Formeln wie folgt ausdrücken:

Subsilicat	Singulosilicat	Bisilicat	Trisilicat.
$4RO, SiO_2$	$2RO, SiO_2$	RO, SiO_2	$2RO, 3SiO_2$.

In diesen Formeln ist das genannte Sauerstoffverhältniss schon auf den ersten Blick ganz leicht erkennbar und selbst bei complicirteren Verbindungen sehr rasch herauszufinden; im Subsilicat, sehen wir, beträgt der Sauerstoff der Basen RO das Doppelte von dem der Kieselsäure; im Singulosilicat ist der Sauerstoff von Base und Säure einander gleich; während im Bisilicat der Sauerstoff der Säure das Doppelte, im Trisilicat endlich das Dreifache der Basen beträgt.

Nach den Anschauungen der neueren Chemie hat nun aber in den Verbindungen die Kieselsäure aufgehört als solche, die Base aufgehört, als Metalloxyd zu existiren; man hat es da mit dem Product einer chemischen Verbindung zu thun, in welcher Silicium, Metall und Sauerstoff chemisch mit einander vereinigt sind, da man einzelne dieser Elemente, ohne den chemischen Charakter des Salzes zu beeinträchtigen, durch andere von gleichem chemischen Werthe zu ersetzen im Stande ist.

Auf Grund dieser Annahme werden nun auch in den Formeln, die an einer chemischen Verbindung participirenden Elemente summarisch und einfach neben einander gesetzt, so dass unsere oben citirten Formeln sich nun wie folgt gestalten:

Subsilicat	Singulosilicat	Bisilicat	Trisilicat
R_4SiO_6	R_2SiO_4	$RSiO_3$	$R_2Si_3O_8$.

Bevor wir jedoch in dieser unserer Betrachtung weiter fortfahren, erscheint es als unerlässlich, eine ganz kurze Erklärung einiger der wichtigsten Fundamentalsätze der neueren Chemie, von denen wir im Folgenden ausgehen werden und die uns von all den neueren Annahmen noch am rationellsten erscheinen, vorausgehen zu lassen.*)

Die selbst durch chemische Mittel nicht weiter theilbaren kleinsten Theilchen der Elemente, die ein bestimmtes Gewicht besitzen und nur mit diesem Gewichte Verbindungen eingehen können, werden Atome genannt. Atome können nicht im freien Zustande, sondern nur in Verbindungen mit einander gedacht werden.

Die kleinsten Theilchen der Elemente und die der chemischen Verbindungen, wie dieselben auch im freien Zustande existiren können, bestehen allemal aus zwei oder mehreren Atomen; sie sind, wenn auch nicht mechanisch, doch im chemischen Sinne noch weiter zerlegbar, und werden Molecüle genannt. Zwei Atome Wasserstoff (H) bilden z. B. ein Molecül ($H, H = H_2$), welches, sobald es eine chemische Verbindung eingeht, in seine Atome zerlegt wird. Ein Molecül Wasserstoff mit einem Molecül Chlor giebt:

*) Vom Verfasser als Separatabdruck aus der „Berg- und hüttenmännischen Zeitung" eingesandt.

*) Vergl. auch den Aufsatz Bd. XIV, S. 225.
D. Red. (R. Z.)

$$\left.\begin{matrix} Cl_2 \left\{ \begin{matrix} Cl \\ Cl \end{matrix} \right. \\ \\ H_2 \left\{ \begin{matrix} H \\ H \end{matrix} \right. \end{matrix}\right\rangle = HCl + HCl.$$

Aus einem Molecül Chlor und einem Molecül Wasserstoff sind, in Folge chemischer Affinität ihrer Atome, zwei Molecüle Chlorwasserstoff entstanden.

Ueber das diesfällige chemische Verhalten der Elemente giebt folgendes Schema Aufschluss:

	Wasserstoff	Chlorwasserstoff	Bromwasserstoff	Jodwasserstoff	Fluorwasserstoff
I.	$\left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\}$	$\left.\begin{matrix} H \\ Cl \end{matrix}\right\}$	$\left.\begin{matrix} H \\ Br \end{matrix}\right\}$	$\left.\begin{matrix} H \\ J \end{matrix}\right\}$	$\left.\begin{matrix} H \\ Fl \end{matrix}\right\}$

	Wasser	Schwefelwasserstoff	Selenwasserstoff	Tellurwasserstoff
II.	$\left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} O$	$\left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} S$	$\left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} Se$	$\left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} Te.$

	Ammoniak	Phosphorwasserstoff	Arsenwasserstoff
III.	$\left.\begin{matrix} H \\ H \\ H \end{matrix}\right\} N$	$\left.\begin{matrix} H \\ H \\ H \end{matrix}\right\} P$	$\left.\begin{matrix} H \\ H \\ H \end{matrix}\right\} As.$

	Sumpfgas	Siliciumwasserstoff
IV.	$\left.\begin{matrix} H \\ H \\ H \\ H \end{matrix}\right\} C$	$\left.\begin{matrix} H \\ H \\ H \\ H \end{matrix}\right\} Si.$

Gruppe I. stellt Verbindungen dar, in denen 1 Atom eines Elementes mit 1 Atom Wasserstoff verbunden ist; in II., wo 1 Atom eines Elementes mit 2 Atomen Wasserstoff, in III. mit 3 Atomen, in IV. mit 4 Atomen Wasserstoff verbunden ist; Wasserstoff daher als Einheit angenommen, werden die mit diesem verbundenen Elemente der Gruppe I. einwerthig (monovalent), die der Gruppe II. zweiwerthig (divalent), die der Gruppe III. dreiwerthig (trivalent), endlich die der Gruppe IV. vierwerthig (tetravalent) genannt; d. h. es sind in den betreffenden Elementen 1, 2, 3, 4 Verwandtschaftseinheiten vorhanden.

Die in eine gleiche Gruppe gehörigen Elemente sind unter einander gleichwerthig und können einander in ihren Verbindungen ersetzen. Sind alle Verwandtschaftseinheiten einer chemischen Verbindung gegenseitig erschöpft, so ist die Verbindung, der Atomcomplex, gesättigt: die Molecüle der Verbindung sind geschlossen; sind aber einzelne der Verwandtschaftseinheiten noch frei, so ist der Atomcomplex ungesättigt, die Molecüle sind offen.

$\left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} O$ ist ein geschlossenes Wassermolecül,

CO ein offenes Kohlenoxydmolecül.

In unseren oben genannten, in den Schlacken meistens vorhandenen Basen sind:

Calcium, Magnesium, Barium, Mangan und Eisen zweiwerthig; Aluminium dreiwerthig. Das Silicium ist vierwerthig, der Sauerstoff zweiwerthig.

Schreiben wir nun z. B. unser obiges Singulosilicat diesen Typenformeln entsprechend

$$\left.\begin{matrix} R_2 \\ Si \end{matrix}\right\} O_4,$$

so erkennen wir alsbald, dass sich diese Form ohne weiteres aus dem Kieselsäurehydrat

$$\left.\begin{matrix} H_4 \\ Si \end{matrix}\right\} O_4$$

ableiten lasse, wenn wir an die Stelle der vier Atome des einwerthigen Wasserstoffes zwei Atome eines zweiwerthigen Radicales setzen.

H_4 durch zwei Calcium ersetzt,

$$\left.\begin{matrix} Ca_2 \\ Si \end{matrix}\right\} O_4,$$

giebt sonach das Kalksingulosilicat, ohne den Charakter der Formel in irgend einer Weise zu stören.

Denkt man sich hier zwei Sauerstoff zum Silicium und zwei zum Calcium gehörig, so hat es am Ende keine Schwierigkeit, den Grad der Silicirung ebenfalls rasch und leicht zu erkennen; allein bei complicirterer Zusammensetzung, namentlich wenn Gemische verschiedener Silicirungsstufen vorliegen, wird die richtige Erkenntniss nicht nur erschwert, sondern ohne weitläufige Berechnung sogar unmöglich. Die Einführung dieser neueren Formeln in die metallurgische Praxis erscheint daher in dieser Form als durchaus unzulässig, wenn man nicht Gefahr laufen will, dem Praktiker unsere wissenschaftliche Zeichensprache unzugänglich zu machen. Diese Gefahr verschwindet aber, wenn man diese Formeln näher in's Auge fasst, und prüft, ob denn nicht eine gewisse, immer wiederkehrende Gesetzmässigkeit in denselben aufzufinden sei; man erkennt dann auf den ersten Blick, dass die Werthigkeiten der metallischen Radicale (bezeichnen wir sie auch fortan mit R), **zusammengenommen gleich den Werthigkeiten des Siliciums sind.** Im Singulosilicat sehen wir den vier Werthigkeiten des Siliciums vier Werthigkeiten des metallischen Radicales gegenüber stehen, und wie wir Gelegenheit haben werden, uns sogleich zu überzeugen, giebt sich diese Gesetzmässigkeit bei allen, selbst der complicirtesten und selbst bei verschiedenwerthige Metalle enthaltenden Silicaten immer wieder leicht zu erkennen. Wird z. B.

$$2CaO,\ SiO_2 + 4MgO,\ 2SiO_2 + 2Al_2O_3,\ 3SiO_2$$

durch die neue typische Formel ausgedrückt:

$$\left.\begin{matrix} Ca_2\ Mg_4\ Al_4 \\ Si_6 \end{matrix}\right\} O_{24},$$

so hat man in

$Ca_2 = 4$ Werthigkeiten,
$Mg_4 = 8$ -
$Al_4 = 12$ -

zusammen 24 Werthigkeiten.

Gegenüber:

$6Si$ zu $4 = 24$ Werthigkeiten,

also ein Singulosilicat des Kalkes, der Magnesia und der Thonerde.

Bei den Silicaten höherer oder niedrigerer Silicirungsstufen finden wir aber eine ebensolche, dem Sauerstoffverhältniss ganz entsprechende Beziehung der betreffenden genannten Werthigkeiten.

Im **Subsilicat** bei zweiwerthigen Radicalen

$$4RO,\ SiO_2 = \left.\begin{matrix} R_4 \\ Si \end{matrix}\right\} O_6,$$

sowie beim dreiwerthigen Aluminium

$$4Al_2O_3,\ 3SiO_2 = \left.\begin{matrix} Al_8 \\ Si_3 \end{matrix}\right\} O_{18},$$

beträgt die Summe der Werthigkeiten der Metalle das Doppelte von denen des Siliciums.

$$R_w : Si_w = 8 : 4 = 2 : 1$$
$$Al_w : Si_w = 24 : 12 = 2 : 1.$$

Beim **Sesquisilicat:**

$$4RO,\ 3SiO_2 = \left.\begin{matrix} R_4 \\ Si_3 \end{matrix}\right\} O_{10}$$
$$R_w : Si_w = 8 : 12 = 2 : 3$$
$$4Al_2O_3,\ 9SiO_2 = \left.\begin{matrix} Al_8 \\ Si_9 \end{matrix}\right\} O_{30}$$
$$Al_w : Si_w = 24 : 36 = 2 : 3.$$

Beim **Bisilicat:**

$$RO,\ SiO_2 = \left.\begin{matrix} R \\ Si \end{matrix}\right\} O_3$$
$$R_w : Si_w = 2 : 4 = 1 : 2$$
$$Al_2O_3,\ 3SiO_2 = \left.\begin{matrix} Al_2 \\ Si_3 \end{matrix}\right\} O_9$$
$$R_w : Si_w = 6 : 12 = 1 : 2.$$

Beim **Trisilicat:**

$$2RO,\ 3SiO_2 = \left.\begin{matrix} R_2 \\ Si_3 \end{matrix}\right\} O_8$$
$$R_w\ Si_w = 4 : 12 = 1 : 3$$

$$2Al_2O_3,\ 9SiO_2 = \left.\begin{matrix}Al_4\\ Si_9\end{matrix}\right\} O_{24}$$

$$Al_w : Si_w = 12 : 36 = 1 : 3.$$

An der Constitution der in der metallurgischen Praxis vorkommenden Silicate ist fast ohne Ausnahme mehr als eine Base (Radical) betheiligt, so dass wir es nicht mit einfachen (einbasischen), sondern so zu sagen ohne Ausnahme mit Doppel- und mehrfachen Silicaten zu thun haben; Thatsache ist ferner, dass die Schlacken nicht immer ausgesprochene Singulo-, Bi- oder Trisilicate, sondern sehr häufig zwischen zwei Silicirungsstufen gelegene Verbindungen sind. Nicht minder häufig sind die Schlacken Gemenge mehrerer Silicirungen, z. B. Gemenge von Singulo- und Bi-, von Bimit Trisilicaten u. s. w.

Alle diese Umstände zusammengenommen erschweren die richtige Erkennung des Silicates, selbst wenn wir das oben erläuterte Gesetz, so einfach dasselbe ist, in Anwendung bringen, und wir müssen daher, um unserer Aufgabe auch in dieser Richtung gerecht zu werden, noch zu einem anderen Behelfe unsere Zuflucht nehmen.

Denken wir uns das Singulosilicat

$$\left.\begin{matrix}R_2\\ Si\end{matrix}\right\} O_4$$

in seine ursprünglichen Bestandtheile zerlegt, also:

$$R_2O_2 = 2RO \qquad SiO_2,$$

und vergleichen wir nun die Verwandtschaftseinheiten der als Basen in Verbindung getretenen 2RO mit den in der Kieselsäure des Singulosilicates repräsentirten, so sehen wir, dass sich in 2RO

$$\left.\begin{matrix}2R\\ 2O\end{matrix}\right\} \begin{matrix}= 4 \text{ Werthigkeiten}\\ = 4 \quad \text{-}\end{matrix}$$

ebenso vielen Verwandtschaftseinheiten der SiO_2

$$\begin{matrix}Si = 4 \text{ Werthigkeiten}\\ 2O = 4 \quad \text{-}\end{matrix}$$

gegenüberstehen, dass also in dem Singulosilicate alle Verwandtschaftseinheiten der Säure durch die der Basen gleichsam gesättigt, ausgeglichen erscheinen, sonach weder die erstere, noch die letzteren weiter chemisch auf eine Schlackensubstanz einzuwirken vermögen. Das Silicat muss daher in diesem Falle ein neutrales oder doch mindestens ein normales sein. Die meisten Chemiker nehmen zwar die Zusammensetzung des Kieselsäurehydrates

$$= \left.\begin{matrix}H_2\\ Si\end{matrix}\right\} O_3,$$

wobei nun allerdings, in Folge Substitution des Wasserstoffes durch ein gleichwerthiges R, das Bisilicat als Normalsilicat erscheint. Wir glauben aber nicht allein, weil es sich mit unseren Absichten mehr verträgt, vom Typus

$$\left.\begin{matrix}R_2\\ Si\end{matrix}\right\} O_4$$

ausgehen zu müssen, sondern auch, weil das daraus ableitbare Singulosilicat nach den Erfahrungen, ich kann wol sagen, aller praktischen Metallurgen sich bei den Schmelz-, Raffinirund Frischprocessen auch wirklich als das neutralste erweist. Den auffallendsten Beweis hierfür liefert uns wol der Puddelprocess, bei welchem bekanntlich das zu verfrischende Eisen, ausschliesslich mit Singulosilicat in Berührung, sozusagen gar keine Reaction mehr zeigt. Wir wissen auch aus der Praxis, dass bei der Behandlung übergarer Frischschlacken in hoher Temperatur ein saures Silicat aussaigert, während das zurückbleibende fast genau ein Singulosilicat ist; aber auch aus den Hohofen-Schmelzprocessen, namentlich denen der Metallhütten, wissen wir, dass höher silicirte Schlacken die Verschlackung basischer Metalloxyde veranlassen, während andererseits z. B. mit Kalk überladene Schlacken an der Luft zerfallen. Das Bisilicat als neutral gelten zu lassen, dürfte sich daher mit den Anschauungen und Erfahrungen der meisten Hüttentechniker nicht vereinbaren lassen, denn dann müsste ja, wenn man auch denjenigen Chemikern, Mineralogen und Metallurgen gerecht werden wollte, die die Formel der Kieselsäure mit SiO_3 schreiben, das Trisilicat als neutral angenommen werden, trotzdem es kaum einen Hüttenmann geben mag, der einen neutralen Schmelzprocess mit Trisilicatschlacken wird erzielen wollen. Uebrigens bleibt es sich im Grunde genommen gleich, ob wir das Singulosilicat oder das Bisilicat als neutral annehmen; ganz stichhaltig lässt sich weder das eine noch das andere beweisen, aber das Singulosilicat in der Metallurgie als Normalsilicat aufzustellen, dürfte wol weder den Anschauungen der Chemiker, noch denen der Metallurgen zuwiderlaufen.

Ist aber unser Singulosilicat ein normales, und berücksichtigen wir, dass in demselben in Folge stattgehabter Sättigung allen Verbindungsbestrebens, in Folge Ausgleichens aller Werthigkeiten sowol der Säure als der Base, weder jene noch diese eine weitere chemische Verbindung einzugehen vermag, so kann ein über das normale Verhältniss vorhandener Ueberschuss an Basen oder an Säuren im Normalsilicat nur gelöst enthalten sein.

Dies festhaltend lässt sich aber jedes noch so complicirte Silicat einfach so ausdrücken, dass die in Lösung enthaltene Base durch einen Exponenten oberhalb des betreffenden Radicales, die im Ueberschuss vorhandene Säure aber unterhalb der bezüglichen Base gesetzt wird.

Das Kalksingulo- und Thonerdebisilicat

$$2CaO,\ SiO_2 + 2Al_2O_3,\ 6SiO_2$$

kann z. B. wie folgt geschrieben werden:

$$\left.\begin{matrix}\underbrace{Ca_2\,Al_4}\,Si_4\\ Si_3\end{matrix}\right\} O_{22}.$$

Das Kalkerdesub- und Thonerdesingulosilicat

$$4CaO,\ SiO_2 + 2Al_2O_3,\ 3SiO_2$$

auf diese Weise:

$$\left.\underbrace{Ca_2{}^2,\ Al_4}\,Si\right\} O_{18}$$

oder

$$\left\{\begin{matrix}Ca_2{}^2,\\ \underbrace{Ca_2,\ Al_4}\,Si_4\end{matrix}\right\} O_{18},$$

woraus bei der ersteren Formel sogleich hervorgeht, dass die Thonerde als Bisilicat vorhanden sei, denn die Werthigkeiten der darunter stehenden drei Silicium = 12 beträgt oben so viel, wie die der darüber stehenden vier Aluminium, die ebenfalls = 12; kämen auf die vier Atome Aluminium weniger, z. B. nur zwei Silicium, so würde das Aluminiumsilicat zwischen Singulo- und Bisilicat gelegen sein.

Ebenso geht aus den Formeln des zweiten Beispieles deutlich hervor, dass das Kalksilicat ein Subsilicat sei.

Bei Berechnung der Silicirungsstufe aus der Analyse kommt man, mit Berücksichtigung der Werthigkeiten, ebenfalls gut zum Ziele. Es sei z. B. die Formel des folgenden Silicates zu berechnen:

Kieselsäure	40 pCt.
Thonerde	22,12 -
Kalkerde	35,28 -
Magnesia	2,60 -
	100,00 pCt.,

so finden wir in Folge Division dieser Bestadtheile durch ihre Verbindungsgewichte

$$SiO_2\ \frac{40}{60} = 0{,}66 \times 8 \text{ werthig} = 5{,}45\ ^{*}),$$

$$\left.\begin{matrix}Al_2O_3\ \frac{22{,}12}{103} = 0{,}212 \times 12 \quad \text{-} \quad = 2{,}38\\ CaO\ \frac{35{,}28}{56} = 0{,}63 \times 4 \quad \text{-} \quad = 2{,}52\\ MgO\ \frac{2{,}6}{40} = 0{,}065 \times 4 \quad \text{-} \quad = 0{,}26\end{matrix}\right\} 5{,}36.$$

Es sind die Verwandtschaftseinheiten der Kieselsäure nahezu gleich denen der Basen, und wir haben es sonach

*) Die neuen Atomgewichte sind:

Si = 28;	O = 16;	SiO_2 = 60
Al = 27,5;		Al_2O_3 = 103
Ca = 40;		CaO = 56
Mg = 24;		MgO = 40
Mn = 55;		MnO = 71
Fe = 56:		FeO = 72.

mit einem Singulosilicat zu thun, in welchem die Verwandtschaftseinheiten der zweiwerthigen Radicale nahezu ebenso viel betragen, wie die des dreiwerthigen Aluminiums; die Formel des Silicates wäre daher wie folgt zu schreiben:

$$\underbrace{(Ca, Mg)_3}\ Al_2\ Si_2 \Big\}\ O_{12}.$$

Natürlich erlangt man dasselbe Resultat, wenn man, wie dies im Sinne der modernen Chemie eigentlich geschehen sollte, in der Analyse Si, Ca, Mg, Al, O getrennt aufführt, was jedoch für die hüttenmännische Praxis als wenig übersichtlich durchaus nicht zu empfehlen ist. —

Ganz dieselbe Schreibweise der Formeln habe ich zweckmässig auch bei den Aluminaten und gemischten Silicaten angewendet. Auch bei diesen erleidet das obenerwähnte Verhältniss zwischen den Verwandtschaftseinheiten des basischen Radicales und dem der Säure keinerlei Aenderung.

Sub-	Singulo-	Bi-	Tri-Aluminat
$6RO, Al_2O_3$	$8RO, Al_2O_3$	$3RO, 2Al_2O_3$	RO, Al_3O_2
$\left.\begin{matrix} R_6 \\ Al_2 \end{matrix}\right\} O_9$	$\left.\begin{matrix} R_3 \\ Al_2 \end{matrix}\right\} O_6$	$\left.\begin{matrix} R_3 \\ Al_4 \end{matrix}\right\} O_9$	$\left.\begin{matrix} R \\ Al_2 \end{matrix}\right\} O_4.$

Im Singuloaluminat stehen wieder 6 Verwandtschaftseinheiten den zwei 3 werthigen Aluminium gegenüber, im Subaluminat betragen die Werthigkeiten der Basenradicale das Doppelte von dem des Al_2; im Bialuminate haben wir 4 Al = 12 Verwandschafteinheiten gegenüber den 6 der Radicale u. s. w.

Die folgende Schlacke z. B. von einer dem Augit ähnlichen Zusammensetzung

Kieselsäure . . .	42,75
Thonerde	9,09
Kalkerde	38,19
Magnesia	0,74
Baryt	0,73
Eisenoxydul . . .	2,77
Manganoxydul . .	4,64
Kali	0,39,

für welche Montefiore Levi die folgende Formel angiebt:

$$3(CaO, MgO, MnO, FeO, 2KO), (3SiO_2, 2Al_2O_3),$$

werden wir folgendermassen ausdrücken:

$$(Ca, Mg, Mn, Fe, K_2)\ 3 \left\{\begin{matrix} Si_3, Al_4 \\ Si_3, Al_4 \end{matrix}\right\} O_{15}.$$

Diese Art Formeln werden höchst wahrscheinlich auch in der Mineralogie in dieser Form zur Anwendung kommen können. Was aber die in der Mineralogie fast allgemein geltende Regel anbelangt, die Thonerde zur Säure zu rechnen, der leider auch so viele Metallurgen huldigen, sei mir gestattet, hier ebenfalls etwas näher und von einem gegentheiligen Gesichtspunkte aus zu beleuchten.

Die Thonerde kann wol die Rolle einer Säure übernehmen und dies ist wol auch in vielen Fällen der Fall, aber nur dann, wenn dieselbe sowol gegenüber der Kieselsäure als auch gegenüber den sonst vorhandenen stärkeren Basen in einem gewissen Verhältnisse vorhanden ist.

Die Kieselsäure ist ganz unstreitig eine stärkere Säure als die Thonerde; die Basen: Kalk, Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, Kali, Natron etc. entschieden weit kräftigere Basen als die Thonerde.

Die Thonerde muss daher offenbar in den Silicaten so lange die Rolle einer Base spielen, so lange jene kräftigeren Basen zur Sättigung der Kieselsäure nicht ausreichend sind, so lange nämlich die Verwandtschaftseinheiten der Kieselsäure durch eine gleichwerthige Anzahl jener Basen nicht ausgeglichen erscheinen; sobald aber die relative Menge der genannten Basen eine bedeutendere ist, dieselbe also mehr beträgt, als für die Sättigung der Kieselsäure erforderlich ist, dann verhält sich die Thonerde gegenüber dem Plus der kräftigen Basen als Säure.

Einige Beispiele werden uns von der Wahrscheinlichkeit, man darf wol sagen Wahrheit, dieses Lehrsatzes näher überzeugen.

Eine steinartige blaue Schlacke von Maissonneuve (Dep. Côte-d'or), analysirt durch Mène, enthält:

41,0 SiO_2	1,7 FeO
19,5 Al_2O_3	37,1 CaO und MgO.

Diese Zahlen dividirt durch ihre Verbindungsgewichte und das Resultat multiplicirt durch die entsprechenden Werthigkeiten, ergeben:

$$SiO_2\ \frac{40,0}{60,0} = 0,683 \times 8 = \underline{5,464}$$

$$Al_2O_3\ \frac{19,5}{103} = 0,189 \times 12 = 2,264$$

$$\left.\begin{matrix} FeO\ \frac{1,7}{72} = 0,023 \times 4 = 0,092 \\ \begin{matrix} CaO \\ (MgO) \end{matrix}\ \frac{37,1}{56} = 0,662 \times 4 = \begin{matrix} 2,648 \\ 5,008 \end{matrix} \end{matrix}\right\} 2,740.$$

Die Thonerde zu den Basen gerechnet, erhält man ein Singulosilicat; dieselbe als Säure betrachtet, bekommt man nahezu ein Trisilicat-Aluminat. Die äussere Beschaffenheit der Schlacke — dicht, steinig — spricht für die erstere Annahme.

Das Mineral Xantophillit ähnlich untersucht:

$$SiO_2\ \frac{13,8}{60} \ldots\ldots = 0,23 \times 8 = \underline{1,88}$$

$$Al_2O_3\ \frac{47,5}{103} \ldots\ldots = 0,461 \times 12 = 5,353$$

$$\begin{matrix} CaO \\ MgO \end{matrix} \left\{ \frac{38,7}{\left(\frac{56+40}{2}\right) = 48} \right. = 0,80 \times 4 = 3,20,$$

ergiebt, dass die Thonerde, gegenüber dem bedeutenden Ueberschuss an zweiwerthigen starken Basen, darin in der That als Säure auftrete, während deren Ueberschuss im Sinne unserer obigen Annahme, im Silicat gelöst, enthalten sein muss.

Für diese letztere Annahme spricht wol auch der Umstand, dass sich reine Thonerde in Boraxglas als löslich erwiesen hat, und dass es gelungen ist, Thonerde aus solchen Lösungen durch Krystallisation wieder abzuscheiden.

Dass aber Silicate bedeutende Mengen Thonerde gelöst enthalten können, beweist eine sehr interessante Hohofenschlacke, die im Jahre 1865 beim Cokshohofen in Kladno (Böhmen) erhalten wurde; der Betrieb mit hochheissem Wind war auf vorzüglich festes, weiches Gusseisen eingerichtet; die Beschickung enthielt vorwaltend Chamoisit; die gefallene Schlacke war hellgrau, dicht und steinig.

Aus ihrer Zusammensetzung ergiebt sich:

$$SiO_2\ \frac{26,80}{60} = 0,446 \times 8 = 3,568$$

$$Al_2O_3\ \frac{25,82}{103} = 0,250 \times 12 = 3,000$$

$$\left.\begin{matrix} CaO\ \frac{43,25}{56} = 0,772 \times 4 = 3,088 \\ MgO\ \frac{1,66}{40} = 0,0415 \times 4 = 0,166 \end{matrix}\right\} 3,254.$$

Zählt man hier die Thonerde zur Säure, so hat man ein Bisilicat-Aluminінat; berücksichtigt man aber die äussere Beschaffenheit der Schlacke, wonach dieselbe basischen Charakters scheint, so kann der grösste Theil der vorhandenen Thonerde in dem Singulosilicat nur gelöst enthalten sein.

So wie borsaures Natron ein Lösungsmittel für Thonerde abgiebt, so kann es dies ohne Zweifel auch ein kieselsaures neutrales Salz; nur wird in diesem letzteren Falle das Lösungsvermögen des Silicates von der herrschenden Temperatur abhängen und mit derselben auch in einem gewissen Verhältnisse zunehmen.

Technische Literatur.

Feuerungen und Dampfkessel.

Dampfkessel-Revisionsbuch. Hagen, 1872. Otto Hammerschmidt. —

Nach § 11 der Verordnung vom 24. Juni 1872 (S. 585 d. Bds.) hat der Kesselbesitzer für jeden Kessel ein Revi-

sionsbuch zu halten, welches bei dem Dampfkessel aufzubewahren ist. Das vorliegende Buch, welches nach den Angaben des Hrn. Bauinspector Heinemann zusammengestellt ist, dürfte den gesetzlichen Anforderungen in jeder Weise entsprechen. Es enthält neben den für eine Reihe von Jahren ausreichenden Revisionsformularen als Vordruck die wichtigsten, seit Einführung der Gewerbeordnung erlassenen Vorschriften in Bezug auf Dampfkesselbetrieb und Revisionen. Mit einem kräftigen Einbande kostet das Exemplar 10 Sgr.
R. Z.

Dampfkesselrevision. — Es ist vielfach die Frage aufgeworfen, ob die durch § 1 ff. des Regulativs vom 24. Juni d. J. (S. 585 d. Bds.) angeordnete periodische Dampfkesselrevision auch bei den älteren, vor Erlass der Gewerbe-Ordnung vom 21. Juni 1869 errichteten Kesselanlagen vorzunehmen sei. Diese Frage ist nach einer Notiz der „Voss. Zeitung" an massgebender Stelle in bejahendem Sinne entschieden worden. Da jedoch in den neuen Provinzen nach der früheren Gesetzgebung die Dampfkesselanlagen weder der Concessionspflicht noch sonstigen allgemeinen Vorschriften unterlagen, mithin weder die Feststellung einer Uebereinstimmung der Dampfkesselanlage mit dem Inhalte der Genehmigungsurkunde, noch die einer bestimmungsmässigen Benutzung der bei Genehmigung der Anlage oder allgemein vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen in Frage kommen kann, so muss die Untersuchung darauf beschränkt bleiben, ob die Kesselanlage sich in einem gefahrlosen Zustande befindet. Danach ist insbesondere zu prüfen, ob an dem Kessel diejenigen Einrichtungen vorhanden sind, ohne welche ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, also diejenigen Sicherheitsvorrichtungen, welche durch die allgemeinen polizeilichen Bestimmungen vom 29. Mai 1871 (Bd. XV, S. 453 d. Z.) vorgeschrieben sind.
R. Z.

Chemische Technologie.

Ueber das Löthen mit Gas hat Dr. Clemens Winkler in der „Deutschen Industriezeitung", 1871, S. 182, Folgendes mitgetheilt:

Bekanntlich bedient man sich zum Löthen von Blei, wie solches in ausgedehntem Massstabe beim Bau der Schwefelsäurefabriken betrieben wird, weder eines Löthkolbens noch eines Lothes, sondern man erzielt die Vereinigung zweier Theile Bleichblech durch einfache Verschmelzung ihrer Ränder mit Hülfe einer durch einen Luftstrom zur Stichflamme angefachten Flamme von Wasserstoffgas. Das hierzu erforderliche Gas bereitet man durch Auflösen von Zink in verdünnter Schwefelsäure in einem nach dem Kipp'schen System construirten Bleiapparate; den Windstrom liefert ein kleiner Gebläsestuhl, dessen cylindrischer doppelt wirkender Blasebalg durch einen Trittbebel in Thätigkeit gesetzt wird. Die Ableitung der Gase aus den betreffenden Entwickelungsapparaten geschieht durch Kautschokschläuche, die in einen Doppelhahn ausmünden; hier erfolgt die Vereinigung derselben zu Knallgas, welches durch ein schwächeres Schlauchende in eine Löthspitze tritt und an deren Oeffnung entzündet wird. Durch geeignete Stellung der Hähne regulirt man den Gas- und Luftzufluss derart, dass eine spitze, bläuliche, nicht leuchtende und nicht knatternde Flamme entsteht, welcher bei solcher Beschaffenheit ein sehr bedeutender Hitzegrad eigen ist. Die als Gasleitungsrohre dienenden Kautschukschläuche wählt man entsprechend weit und beträchtlich lang, so dass dem Löther die vollste Freiheit der Bewegung gestattet ist. Je nach Bedürfniss legt er sie auf den Fussboden, den Arbeitstisch, oder wirft sie über den Arm, den Hals, die Schulter; er geht mit ihnen hin und her und führt in der Hand nur die leichte, bewegliche Löthspitze, welche sich solchergestalt mit grosser Leichtigkeit handhaben lässt. Nachdem man durch Abschaben der zu verbindenden Bleitheile die Metallfläche blank und rein blosgelegt und jene dicht an einander gerückt hat, lässt man die Stichflamme in sanftem Zug darüber hingleiten, so dass das Blei eben bis zum Schmelzpunkt erweicht wird und in einander fliesst. Man verstärkt hierbei, sofern dies, wie z. B. bei schwächeren Blechen erforderlich ist, die „Naht" durch gleichzeitiges Einhalten eines dünnen blankgeschabten Bleiblechstreifens, welcher gewissermassen als Loth dient, und von welchem Tropfen um Tropfen abfällt, sich im gleichen Moment mit der zum Schmelzpunkt erhitzten Blechunterlage vereinigend. Die gehörige Führung der Flamme erfordert dabei eine ziemliche Geschicklichkeit, denn sowol die beiden zu verbindenden Bleche, als auch der als Loth dienende Blechstreifen müssen alle gleichzeitig in momentanen Fluss kommen und zu einem Ganzen zusammenlaufen; sowie dieser Punkt aber erreicht ist, muss auch die Wärmequelle entfernt werden, weil sonst eine Durchlöcherung der Löthstelle unausbleibliche Folge ist. Deswegen ist eine fortwährende, sanft streichende Bewegung der Flamme, ein rechtzeitiges Ausweichen derselben nach der Seite hin nothwendig, wodurch die Löthung ein sauberes, regelmässig geripptes Ansehen erhält.

Man unterscheidet vorzugsweise zwei Arten des Bleilöthens, das horizontale und das verticale. Bei ersterem werden die zu vereinigenden Bleiblechtafeln auf dem Arbeitstische neben einander ausgebreitet, die Vereinigungsstellen blank geschabt, eben geklopft und hart an einander gestossen. Hierauf beginnt das Löthen in der beschriebenen Weise, zumeist unter Anwendung eines als Loth dienenden Streifens von reinem Blei. So erhält man die „liegende Naht". Weit mehr Geschicklichkeit, als die Herstellung dieser, erfordert diejenige der „stehenden Naht", welche in solchen Fällen Anwendung findet, wo ein horizontales Ausbreiten der zu löthenden Bleche nicht möglich ist, wie z. B. beim Vereinigen der senkrecht stehenden Kammerwände einer Schwefelsäurefabrik an den Kanten. Nachdem die blank geschabten Berührungsstellen gehörig aneinander gefügt worden sind, beginnt das Verschmelzen derselben durch Erhitzen mit der Knallgasflamme, zuweilen mit, häufig aber auch ohne Anwendung des als Loth dienenden Bleistreifens, wobei es darauf ankommt, eine dichte, compacte Verschmelzung zu erreichen, ohne dass das Gewicht der flüssig gewordenen Bleitheile ihre Adhäsion überwindet, was ein Abtropfen des Bleies zur Folge haben würde. Ein geschickter Bleilöther hält diese Mitte mit einer Sicherheit und Accuratesse inne, die überraschend genannt werden kann.

Das Bleilöthen mit Knallgas ist ohne Zweifel die vollkommenste aller gebräuchlichsten Löthmethoden. Sauber, bequem zu handhaben, ohne alle Belästigung für den Arbeiter lässt sie, ohne Zufügung eines weiteren Metalles, ohne Anwendung desoxydirender Mittel, die Vereinigung zweier Bleitheile erreichen, wie sie dichter, vollkommener und dauerhafter gar nicht gedacht werden kann. Erfahrungsmässig reisst ein gelöthetes Bleiblech bei hinreichender Belastung an jeder anderen als an der Löthstelle, schon weil diese jederzeit etwas dicker, die Verschmelzung aber ausserdem eine vollständig innige ist.

Unsere üblichen Verfahrungsweisen zum Weich- und Hartlöthen müssen der eleganten Gaslöthung gegenüber mangelhaft und unzulänglich erscheinen. Die Handhabung des schweren Löthkolbens, seine häufig nöthig werdende Erhitzung, der unverhältnissmässige Aufwand an Kohlen oder Coks, die oft unerträgliche strahlende Hitze in einer Klempnerwerkstatt, die unangenehmen Dämpfe von Salmiak, Salzsäure, Colophonium, Oelen etc., die Anwendung von Flussmitteln und die häufig unvermeidliche Vergeudung von Loth sind Uebelstände, deren Abstellung nur wünschenswerth sein kann, ganz abgesehen von der geringen Haltbarkeit, welche jede Löthung, die mit einer leichterflüssigen Legirung ausgeführt wurde, derjenigen gegenüber haben muss, welche auf einer wirklichen Verschmelzung zweier aus dem nämlichen Metall bestehenden Theile beruht. Denn in jenem Fall wirkt die als Loth dienende Legirung nicht anders als ein Kitt, dem Leime gleich, mit dem man zwei Holzstücke aneinander fügt; bei der Bleilöthung mit Gas aber erfolgt die Verbindung beider Metalle ohne Zwischenlagerung eines dritten Körpers, so dicht und vollkommen, als gingen sie aus einem Goss hervor.

Es erscheint somit der Wunsch gerechtfertigt, das Verfahren des Löthens mit Gas in seiner ganzen Vollkommenheit auch auf das Löthen anderer Metalle auszudehnen. Man hat wol hier und da schon, namentlich in grösseren Städten, begonnen, sich einer mit Luft angefachten Leuchtgasflamme beim Weichlöthen zu bedienen, aber dem Vernehmen nach sind alle diese Bestrebungen nicht weit über das Stadium des

Versuches hinausgekommen, so dass eine erneuete Anregung des Gegenstandes nicht überflüssig erscheinen kann. Es fehlt eben noch am Ausbau der Methode, denn in den Extremen ist das Problem des Gaslöthens bereits gelöst. Seit ungefähr 10 Jahren schon bedient man sich der Knallgasflamme in ähnlicher Weise, wie bei dem leichtflüssigen Blei, zum Löthen des äusserst schwer schmelzbaren Platin, und zwar mit dem vollkommensten Erfolge. Vordem hatte man für Platin kein anderes haltbares Loth als Feingold, dessen Anwendung selbstverständlich kostspielig war und überdies das schöne und gleichmässige Ansehen der Ware beeinträchtigte. In Frankreich hat man sich von diesem Verfahren noch nicht getrennt; die grösste Platinwarenfabrik der Welt aber, diejenige von Johnson, Matthew & Co. in London, Hatton Garden, löthet alle ihre Erzeugnisse mit reinem Platin, und in welch sauberer und vollkommener Weise dies möglich ist, davon legte die im Jahre 1867 zu Paris abgehaltene Industrieausstellung Zeugniss ab. Um Platin in Fluss zu bringen, ist die Hitze, welche eine durch Luft angefachte Gasflamme giebt, nicht ausreichend; man muss in diesem Falle die Luft durch einen Strom von reinem Sauerstoff ersetzen. In obengedachter Fabrik bedient man sich zum Einschmelzen des Platins, behufs der Blockgiesserei, eines an der Entzündungsstelle zusammentretenden Gemisches von Leuchtgas und Sauerstoff, und aller Wahrscheinlickeit nach wendet man dieses Gemenge auch zum Löthen des Platins an.

Von der Wahl der Gase — Leuchtgas und Luft, Wasserstoffgas und Luft, Leuchtgas und Sauerstoff, Wasserstoffgas und Sauerstoff — von dem Verhältnisse, in welchem man sie zusammenströmen lässt, sowie ganz besonders auch von der Pressung, welche man ihnen giebt, ist der Hitzegrad, ist auch die chemische Beschaffenheit der erzeugten Flamme abhängig. Man hat es vollkommen in der Hand, die Hitze der Flamme, welche der Löthspitze entströmt, bis zu einem Temperaturgrad zu steigern, dem kein Metall widersteht, ihr durch eine kleine Aenderung in der Stellung der Gashähne, je nach Bedürfniss, eine oxydirende oder reducirende Wirkung zu ertheilen. Sollte ein so überaus vollkommenes und dabei einfaches Instrument nicht im Stande sein, Löthkolben und Herdfeuer in vortheilhafter Weise zu ersetzen? Sollte es mit seiner Hülfe nicht gelingen, jedes Metall und jede Legirung mit sich selbst zu löthen, also Zinn mit Zinn, Kupfer mit Kupfer, Messing mit Messing, Silber mit Silber, Gold mit Gold, vielleicht sogar Eisen mit Eisen, gerade so, wie man jetzt schon Blei mit Blei und Platin mit Platin löthet? Die Wahrscheinlichkeit hierzu ist vorhanden, und die Vortheile, die ein derartiges Verfahren bieten würde, liegen auf der Hand. Man vergegenwärtige sich nur die Sauberkeit einer Werkstatt, in welcher, statt wie bisher mit dem Kolben oder auf dem Schmiedeherde, mit dem leichten zierlichen Gasbrenner gelöthet wird; stelle sich vor, dass der Arbeiter unbelästigt durch alle strahlende Hitze, durch Kohlendunst und Dämpfe, die erforderliche Wärmequelle bis zu den höchsten Graden hinauf jeden Augenblick durch das Drehen des Hahnes erzeugen und verschwinden lassen kann; bedenke die Solidität der Löthung, welche nun nicht mehr auf einem Zusammenkleben mit Hülfe einer anderen Substanz, sondern auf der thatsächlichen, innigsten Verschmelzung zweier Theile eines und desselben Metalles beruht, mit der grössten Ersparniss an Material verbunden ist und jede Nacharbeit, wie z. B. Abfeilen der Löthstelle, überflüssig macht. Solche in die Augen springende Vorzüge müssten jedes Vorurtheil zum Schweigen bringen und auf's Gründlichste zum Beginn eingehender, gründlicher Versuche über diesen Gegenstand mahnen. Der Kostenpunkt kann hierbei höchstens in Frage kommen, sobald es sich um die Verwendung von reinem Sauerstoff zum Löthen handelt; aber, Dank den Bestrebungen von Deville und Debray, Mallet, Tessié du Mothay u. A., lässt sich dieses Gas im Grossen jetzt schon zu einem mässigen Preis, ca. 7 Sgr. pro Cubikmeter, darstellen und wird, gleich dem Leuchtgas, Handelsartikel werden, sobald ein regelmässiger Bedarf darin eintritt.

Wie das Gold, als man es noch zum Löthen der Platingeräthschaften benutzte, deren äusseres Ansehen schädigte, indem es die Löthstellen gelb erscheinen liess, so stört das Weiss des Weichlothes das Auge, wenn man jenes auf farbige Metalle, wie Kupfer, Messing, Tomback aufgetragen sieht. Veranlasste dieser Umstand doch den Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen zur Ausschreibung eines Preises für die Auffindung eines Verfahrens zur Darstellung eines gelben Lothes, welches die Eigenschaften des gewöhnlichen Zinnlothes besitzen, sich wie dieses mit dem Kolben verarbeiten und zum Löthen von obengenannten gelben und gelbrothen Legirungen anwenden lassen solle, ohne dass die Löthstellen durch die Farbe des Lothes sichtbar werden, wie dies bei der gegenwärtigen Methode mit Zinnloth der Fall ist.

Es dürfte schwer sein, diese Aufgabe zu lösen, so lange die Chemie nicht durch Auffindung eines passenden, leichtflüssigen Metalles bereichert wird, welchem eine gelbe und rothe Farbe eigen ist. Denn wenn wir Umschau in der Reihe der bis jetzt bekannten Metalle halten, so finden wir, ausser Gold und Kupfer, nur noch Calcium und Barium, welche intensiv gefärbt und zwar goldgelb gefärbt sind und ausserdem eine ziemliche Schmelzbarkeit zeigen. Besässen diese Metalle nicht eine grosse Unbeständigkeit, wären sie gegen die Einwirkungen der Luft und des Wassers wenigstens so widerstandsfähig wie das Aluminium, so würde das gedachte Problem seiner Lösung bedeutend näher gerückt sein. Zur Zeit aber möchte es erfolgreicher scheinen, sein Augenmerk auf die Löthung der Metalle mit sich selbst zu richten, unter Anwendung der Knallgasflamme, welche bei der Bearbeitung zwei grundverschiedener Metalle bereits so schöne Triumphe gefeiert hat. Ls.

Bauwesen.

Jahrbuch über die Fortschritte und Leistungen auf dem Gebiete der praktischen Baugewerbe. Herausgegeben unter Mitwirkung von Gottschaldt, Baumeister in Chemnitz; Huck, Baumeister und Civil-Ingenieur in Berlin; Jähn, Architekt in Höxter; Klette, Architekt in Holzminden; Dr. H. Zwick, Lehrer der Naturwissenschaften an der königl. Gewerbeschule zu Coblenz. Redacteur: Dr. H. Zwick. Zweiter Jahrgang. 1871. 599 S. (Preis 3 Thlr. 18 Sgr.) Leipzig. Carl Scholtze. —

Indem wir auf das Bd. XV, S. 645, dieser Zeitschrift gebrachte Referat verweisen, gereicht es uns zum besonderen Vergnügen aussprechen zu können, dass die Erwartungen, welchen wir damals bei der Vorlage des ersten Jahrganges Ausdruck gaben, nun auch nach dem Erscheinen des zweiten Jahrganges sich in jeder Beziehung durch Inhalt und Ausstattung als vollkommen berechtigt erwiesen haben. Die Anordnung des Stoffes ist dieselbe geblieben, und dadurch von vorn herein eine leichte Orientirung geboten. Abschnitte, welche man im ersten Jahrgange vielleicht vermisste, sind jetzt im zweiten mit besonderer Sorgfalt bearbeitet. Es gehört hierher vornehmlich eine eingehende Behandlung der landwirthschaftlichen Baukunst, welche durch Vorführung einer grossen Anzahl Musterbeispiele durch Zeichnung, Beschreibung und Kritik grosses praktisches Interesse gewährt. Die durch die Presse bekannt gewordene allseitig befriedigende Aufnahme des ersten Jahrganges wird sicher ebenso allseitige fernere Bestätigung finden, und da das Werk mit jedem Jahre an Werth als Nachschlagebuch sowol durch den Inhalt selbst, als durch die Hinweisung auf die betreffende Fachliteratur gewinnt, so können wir unsererseits es nur von Neuem warm empfehlen. Dm.

Hüttenwesen.

Absperrventil für heissen Wind. — (Hierzu Fig. 1 und 2, Tafel XXV.)

Das in Fig. 1 und 2 auf Taf. XXV dargestellte Ventil für heissen Wind von Whitwell hat vor den sonst üblichen Constructionen den Vortheil, dass sein hohler Raum nicht mit einem nach oben gekrümmten Boden versehen ist, in dessen tiefsten Theilen am Rande sich der Schmutz aus dem Kühlwasser festsetzen konnte. Das Ventil von Whitwell ist linsenförmig und legt sich in seinen Sitz *b* hinein, welcher ebenfalls mit Wasserkühlung versehen ist. An den mit inneren Rippen ausgesteiften Ventilkörper *a* schliesst sich das Rohr *c*, welches, auf seiner ganzen Länge sauber abgedreht,

in den Deckel des Ventilgehäuses mit Stopfbuchse geführt wird. Das obere Ende von *e* ist durch einen Pfropfen geschlossen, welcher nur dem Wasserrohr *d* den Durchgang gestattet. Durch letzteres tritt das Wasser in den Ventilkörper, steigt aus diesem in dem ringförmigen Raum in dem Rohre *c* wieder auf und wird von dort durch das Rohr *e* nach dem Ventilsitz geleitet, aus welchem es durch *g* wieder abfliesst. *h* ist das Wasserzuführungsrohr, welches ebenso wie *e* mit *c* mit dem Wasserrohr *d* durch einen biegsamen Schlauch verbunden ist, um eine Stellung des Ventiles in verschiedenen Höhen zu gestatten. Letzteres ist durch ein Contregewicht *i* reichlich abbalancirt, so dass das Contregewicht beim Niederlassen des Ventiles durch Getriebe und Zahnstange angehoben werden muss. R. Z.

Angelegenheiten des Vereines.

Aenderungen zum Verzeichniss der Mitglieder.

Jacob Ahren, Betriebsführer der Grube Carl zu Barmen-Rittershaus (334). *A.*
A. Büttner, Civil-Ingenieur in Aachen (1433). *A.*
W. Esser, Ingenieur in Burbach bei Saarbrück (417). *A.*
Riemann, commissarischer Kreisbaumeister in Simmern (1765). *A.*
E. Pfuhl, technischer Director der Moritzberger Spinnerei und Weberei in Moritzberg bei Hildesheim (1974). *Bg.*
F. Lehmann, Civil-Ingenieur in Görlitz (596). *Br.*
W. Lucke, Associé der Firma Hartmann & Lucke, Theerproductenfabrik, in Mülheim am Rhein (1185). *C.*
R. Meyer, Ingenieur, Vorstand der Locomotiv-Reparaturwerkstatt der hannoverschen Staatseisenbahn in Hannover (572). *H.*
W. Müller, Ingenieur in Hameln (1339). *H.*
Neidhardt, Ingenieur der Hütte Zeus in Kalk (1779). *H.*
Georg Gregor, Civil-Ingenieur in Bonn (228). *L. S. E.*
R. Rieth, Ober-Ingenieur der Eintrachthütte bei Schwientochlowitz (1050). *O. S.*
F. Thometzek, Maschinendirector der rheinischen Wasserwerks-Gesellschaft in Cöln (232). *O. S.*
O. Boecking, Director der Eschweiler Drahtfabrik in Eschweiler (293). *E.* *P. S.*
Th. Jung, Betriebsdirector der Hüttengesellschaft Novéant (Deutsch-Lothringen) (1929). *P. S.*
H. Kamp, Walzwerksdirector in Horst bei Steele (585). *E.* *P. S.*
A. Rheingruber, Ingenieur in St. Johann a. d. Saar (1504). *E.* *P. S.*
Overhoff, Director der Maschinenfabrik von M. Jahr in Gera (1046). *P.*
A. Brüggemann, Ingenieur in Hechthausen (2086). *R.*
Dr. O. Hahn, Hüttendirector in Kupferdreh (2073). *R.*
R. Salzmann, Grubendirector in Langendreer (2036). *R.* *W.*
Dr. Th. Vorster, Director der chemischen Fabrik Hochfeld, Actiengesellschaft zu Duisburg (1726). *S. A.*
Th. Otto, Ingenieur der Halle-Leipziger Eisengiesserei und Maschinenbau-Actiengesellschaft in Schkeuditz (1204). *T.*
Carl Traxdorf, Fabrikbesitzer in Jöhstadt (1452). *T.*
Aug. Haarmann, Director der Actiengesellschaft Eisen- und Stahlwerk in Osnabrück (1055). *E.* *W.*
Franz Netcke, Director der Union, Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie in Dortmund (816). *E.* *W.*
Otto Offergeld, Director der Actiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vorm. J. C. Harkort, in Duisburg (1561). *W.*
Teiter, technischer Director der Maschinenbaugesellschaft Heilbronn (1562). *E.* *W.*
Emil Delgobe, Ingenieur in Castrop (122). *E.*
Herm. Kamp, Gewerke in Osnabrück (469). *E.*
C. Baeh, Ingenieur in Carlsruhe (2076).
E. Bardenwerper, Ober-Ingenieur der Berliner Actiengesellschaft für Eisengiesserei und Maschinenfabrication in Berlin (725).
Jul. Buch, Hüttendirector in Bonn (419).
H. Hammer, Maschineninspector der Mansfelder Gewerkschaft in Eisleben (153).
H. Hülse, Maschinenmeister des Grafen Hugo Henckel v. Donnersmarck in Beuthen in Oberschlesien (803).
R. Jähns, technischer Director der Maschinenfabrik und Giesserei in Kirchheim u. T. (1244).
W. Klaas, Ingenieur der Hohofenanlage zu Zbirow an der böhmischen Westbahn (1968).
G. Kölbing, Ingenieur der Firma Nehrlich & Co. in Frankfurt a. M. (1684).
Dr. E. Krebs, Ingenieur und Privatdocent am Polytechnicum in Aachen (715).
G. Kreyssig, Civil-Ingenieur in Zeulenroda (1942).
H. Krumbiegel, Werkmeister der Elisenhütte bei Nassau a. d. Lahn (219).
Alb. Lemmer, Ingenieur der lausitzer Maschinenfabrik in Bautzen (1808).
Lentz, Mühlenbaumeister in Berlin (441).
S. Levitus, Civil-Ingenieur in Breslau (176).
E. Mainzhausen, Grubendirector auf Zeche Deutscher Kaiser zu Hamborn bei Oberhausen (1213).
L. Mannstaedt, Director des Puddel- und Walzwerkes von Ed. Schmidt in Nachrodt bei Grüne (1240).
Friedrich Metz, Ingenieur in Frankfurt a. M. (1647).
A. Musmann, Ingenieur der Maschinenfabrik von C. Hoppe in Berlin (368).
Rud. Nasse, königl. Bergassessor in Bonn (1891).
Gust. Oesten, Ingenieur in Berlin (1804).
Henri Regnier, Ober-Ingenieur der Baumwollgarnspinnerei in Schlan (Böhmen) (1306).
Leon. Thelen, Ingenieur in Cöln (552).
L. Vojacek, Ingenieur in Trebesie bei Beneschau in Böhmen (1460).
Wellmann, königl. Ober-Bauinspector in Berlin (523).

Herr Albert Koch,

Civil-Ingenieur, Firma: Hoensch & Koch, in Breslau und Mitglied des Breslauer Bezirksvereines;

Herr Dressler,

königl. Maschinen-Inspector a. D. in Gleiwitz und Mitglied des oberschlesischen Bezirksvereines;

Herr Baentsch,

Berginspector bei der Bergfactorei Kohlwage bei Saarbrück und Mitglied des Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereines, und

Herr Bruno Schwalbe,
in Firma: Maschinenfabrik J. S. Schwalbe & Sohn, in Chemnitz, sind dem Vereine durch den Tod entrissen worden.

Dem Vereine sind ferner beigetreten die Herren:

Marx, Maschinenfabricant, Firma: Louis Jäger, in Burtscheid (2153). } *A.*
Georg Printz, Nadelfabricant in Aachen (2154).

Erik Storckenfeldt, Ingenieur der Maschinenbauanstalt von A. Borsig in Berlin (2157). *B.*

Pieper, Ingenieur der Central-Actiengesellschaft für Tanerei in Cöln (2150). *C.*

Frese, Assistent an der polytechnischen Schule in Hannover (2160). } *H.*
H. Kirchweger, Maschinendirector a. D. in Hannover (2158).
Richard, Assistent an der polytechnischen Schule in Hannover (2161).

Ludwig Starck, Lederriemenfabricant in Mainz (2162). *Mh.*

Lebacqz, Ingenieur in Oberhausen (2163). } *R.*
W. Röttgers, Ingenieur bei Franz Bicheroux Söhne & Co. in Duisburg (2164).
H. Storp, Ingenieur in Dülmen (2165).

Goeldner, kaufmännischer Dirigent der Zuckerfabrik Stassfurt (2156). } *S. A.*
Hoppe, Factor auf Zuckerfabrik Neunfinger (2155).

Franz Gahlen, Ingenieur der Cöln-Mindener Eisenbahn in Dortmund (2145). } *W.*
Hessenbruch, Ingenieur des Hoerder Vereines in Hoerde (2166).
Otto Heym, Ingenieur auf Zeche Scharnhorst und Hardenberg bei Dortmund (2167).
Herm. Langen, Ingenieur in Bochum (2146).
E. Rosenkranz, Ingenieur in Dortmund (2147).
Wilhelm Seel, Ingenieur in Haspe (2148).
Alexander Wasum, Ingenieur in Bochum (2149).

Wilhelm Bansen, Director des Walzwerkes in Libsic bei Prag (2159).

Carl Kaufmann, Maschinenfabricant in Pforzheim (2152).

Hermann Walther, Ingenieur des bayerischen Dampfkessel-Revisionsvereines in München (2151).

Dreizehnte Hauptversammlung des Vereines.

Am 22. September 1872 in Carlsruhe.

(Schluss von Seite 639.)

Es wurde nun beliebt, vor der Pause noch den Bericht der Commission für die

Bildung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines

entgegen zu nehmen, welcher von Hrn. Dr. Grashof in der von der Commission eingesandten schriftlichen Fassung verlesen wurde.

„Auf der letzten Hauptversammlung in Cassel im September 1871 stellte der Bezirksverein an der Lenne einen Antrag auf: „Bildung eines allgemeinen Ingenieur-Unterstützungsvereines innerhalb und durch Mitwirkung des Hauptvereines", ohne jedoch bestimmte Vorschläge für die Ausführung seines Antrages zu machen, weil er es für zweckmässiger hielt, dass die Hauptversammlung sich nur vorläufig über die Annahme des Antrages im Princip ausspreche, und erst einer späteren Hauptversammlung nach Durchberathung des Gegenstandes in den einzelnen Bezirksvereinen die Fassung eines definitiven Beschlusses vorbehalten bleibe.

Durch einstimmige Annahme des Hauptantrages und des Antrages von Hrn. Director Dr. Grashof: „Die Bezirksvereine sind aufzufordern, über den Antrag des Bezirksvereines an der Lenne sich gutachtlich zu äussern und diese Gutachten als Material dem Bezirksvereine an der Lenne zu überweisen, welcher eine Commission zur Berichterstattung in der nächsten Hauptversammlung zu erwählen hat", war der Zweck des Antrages des Lenne-Vereines deshalb auch erreicht.

Die von dem Bezirksvereine an der Lenne erwählte Commission, bestehend aus den HHrn. Ad. Schuchart, H. Maject, H. Gerdes, A. Bernau und C. Kugel, fasste den ihr gewordenen Auftrag seitens ihres Bezirksvereines und auf Grund des in der Hauptversammlung in Cassel gestellten und von derselben angenommenen Antrages: einen Unterstützungsverein innerhalb und durch Mitwirkung des Hauptvereines zu bilden, dahin auf, einen Statutenentwurf vorzulegen, der, soweit irgendwie nach den gegebenen Verhältnissen möglich, auf genossenschaftlichen Principien beruhe.

Um das hierzu erforderliche statistische Material zu erhalten, liess dieselbe durch Vermittelung der Redaction der Zeitschrift des Vereines jedem Mitgliede einen Fragebogen zugehen, von denen jedoch leider nur ungefähr 100 in ihre Hände zurück gelangten. Aus diesem konnte sie natürlich weder selbst die gewünschten und nothwendigen Daten schöpfen, noch anderen Bezirksvereinen, welche der gänzliche Mangel derselben von dem Entwurfe eines Statutes abhielt, Mittheilung machen, sondern musste sich mit dem Material des österreichischen Beamtenvereines und verschiedener Kranken- und Unterstützungsvereine begnügen, aus diesem eine Wahrscheinlichkeitsberechnung aufzustellen suchen, nach welcher die Anforderungen, denen die zu bildende Unterstützungscasse des Gesammtvereines zu genügen haben würde, annäherungsweise bestimmt wurden.

Hierbei verhehlte sich die Commission jedoch nicht, dass die von ihr gemachten Voraussetzungen erst durch die Erfahrung erprobt werden müssten, und dass der von ihr gemachte Statutenentwurf ebenfalls nicht strenge auf genossenschaftlichen Grundsätzen beruhe, zum Mindesten in der Wirklichkeit schwerlich nach denselben ausgeführt werden würde. Allein sollte der Zweck erreicht werden, durften auch mit Fehlern behaftete Mittel nicht gescheut werden, weil auf wirthschaftlichem Gebiete Vollendetes sich erst aus dem Mangelhaften entwickeln kann. — Die Frage des obligatorischen oder freiwilligen Beitrittes zu der Unterstützungscasse seitens der Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure wurde in der Commission erst nach langen Debatten entschieden, und hier wie in dem Bezirksvereine der ersteren wurde trotz der sehr grossen Bedenken, welche gegen den obligatorischen Beitritt geltend gemacht wurden, dieser dennoch angenommen, weil die zu bildende Unterstützungscasse

nur auf diese Weise in und durch den Hauptverein in's Leben gerufen und erhalten werden konnte.

Die Mehrzahl der anderen Bezirksvereine hat die in Obigem ausgesprochenen Grundsätze jedoch nicht angenommen, sondern im Wesentlichen, wie der westfäliche, Berliner, oberschlesische und Darmstädter Bezirksverein beschlossen: „Einen Unterstützungsverein zu gründen, welcher nicht den Charakter einer Versicherungsgesellschaft trägt, dessen Unterstützungen durch discretionäre Gewalt gewährt werden und zu welchem der Beitritt ein freiwilliger ist, wobei Ersterer die Art des Beitrittes und die Beschaffung der Geldmittel unausgesprochen gelassen hat und Letzterer ausser den freiwilligen Beiträgen noch einen Zuschuss aus der Casse des Vereines befürwortet.

Die Bezirksvereine von Cöln und Hannover schlagen dagegen die Bildung von Unterstützungscassen innerhalb der einzelnen Bezirksvereine vor, welche sie selbst verwalten. Die verschiedenen Vereine sollen sich möglichst ratirlich an den vorkommenden Unterstützungen betheiligen, ohne hierfür eine Verpflichtung zu übernehmen. Der Bezirksverein von Stettin lehnte den Antrag des Lennevereines stricte ab, will jedoch die Mitwirkung des Ingenieurvereines bei Bildung eines Unterstützungsvereines nicht ausgeschlossen wissen. — Ebenso erklären der Aachener und Saarbrücker Bezirksverein die Verbindung eines Unterstützungsvereines mit dem Verein deutscher Ingenieure als unzweckmässig und den Interessen und Tendenzen des Vereines zuwider.

Hiermit hat die Commission die ihr zugegangenen Berichte kurz recapitulirt. In Folge derselben hat der Bezirksverein an der Lenne die Commission beauftragt, den der vorigjährigen Hauptversammlung gestellten Antrag zurückzuziehen, welches hiermit geschieht.

Dagegen glaubt die Commission sämmtlichen Bezirksvereinen das Vorgehen des Cölner Bezirksvereines (Ansammlung eines Unterstützungsfonds) warm empfehlen zu können.

Für die Commission: C. Kugel.

Eingehendere Aeusserungen über die Stellung der einzelnen Bezirksvereine und sonstigen Mitglieder wurden aus dem Kreise der Versammlung nicht gemacht, auch in eine Discussion nicht eingetreten, daher ging Hr. Dr. Grashof über zu Mittheilungen über die am Abend vorher mit einer Commission der Delegirtenversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine abgehaltene Conferenz, betreffend die

Bezeichnung der metrischen Masse und Gewichte.

In der Conferenz hatte Hr. Architekt Fritsche die von ihm aufgestellte und von dem Verbande angenommene und verbreitete Bezeichnungsweise der Masse und Gewichte motivirt und den systematischen Zusammenhang derselben nachgewiesen. Die Mitglieder des Vorstandes hätten zwar eine Ueberzeugung von der Vorzüglichkeit des empfohlenen Systemes gegenüber den an die französische Schreibweise sich anschliessenden Bezeichnungen der kais. Normal-Eichungs-Commission nicht gewinnen können, hätten jedoch, um ihrerseits zu einer Einigung in der Frage nach Kräften beizutragen, in Aussicht gestellt, die Vorschläge des Verbandes den Bezirksvereinen unseres Vereines zu einer nochmaligen Prüfung zu empfehlen und für die nächste Hauptversammlung eine Beschlussfassung auf die Tagesordnung zu setzen.

Redner schlug demzufolge eine Erklärung der Versammlung vor, dahin gehend:

„Es soll bis auf Weiteres an der bisherigen, früher in Frankreich üblich gewordenen Bezeichnungsweise festgehalten werden; die Bezirksvereine werden aber im Laufe des nächsten Jahres diesen Gegenstand noch einmal in Berathung ziehen und zeitig genug darüber Bericht erstatten, um der Hauptversammlung eine Zusammenstellung derselben vorlegen zu können."

Nachdem Hr. Euler unter Hinweis auf die so wünschenswerthe Einigung in der Bezeichnungsweise den Antrag unterstützt hatte, wurde derselbe ohne jeden Widerspruch angenommen. —

Inzwischen war noch der nachstehende, von den HHrn. Ludewig, Werner, Dittmar, Grashof, Heckmann. Ziebarth, Dihm, Francke, Euler, Petersen und Langen unterzeichnete Antrag eingegangen:

„Es werde, mit Rücksicht auf seine hohen Verdienste für die Wissenschaft, die Industrie und unseren Verein, das correspondirende Mitglied desselben, Hr. Professor Dr. Gustav Zeuner, geh. Bergrath und Director der Bergakademie in Freiberg zum Ehrenmitgliede des Vereines deutscher Ingenieure ernannt,"

welchen der Vorsitzende unter Hinweis auf den bezüglichen § 10 der Vereinsstatuten an den Schluss der übrigen Wahlen auf die Tagesordnung setzte. —

Nach einer halbstündigen Pause schritt die Versammlung zur Wahl des Vorstandes für das Jahr 1873, zunächst des Vorsitzenden.

Für dieselbe wurden 55 Stimmzettel abgegeben, von welchen zwei keine Gültigkeit hatten, weil sie den Namen des diesjährigen Vorsitzenden enthielten. Von den übrig bleibenden 53 Stimmen fielen 50 auf

Hrn. Eugen Langen in Cöln,

ausserdem zwei auf Hrn. Schiele in Frankfurt a. M. und eine auf Hrn. H. Jannasch in Bernburg.

Hr. Langen war somit zum Vorsitzenden gewählt und nahm die Wahl mit einigen Worten des Dankes an.

Für die Wahl der übrigen, mit keinem bestimmten Amte betrauten Mitglieder des Vorstandes gingen 56 Wahlzettel ein, und ergab das Scrutinium als die meistbestimmten und somit Gewählten die HHrn.:

Bolte in Halle mit . . .	54 Stimmen,
Thometzek in Morgenroth	52 -
Isambert in Mannheim .	50 -
Pützer in Aachen . . .	45 -

hervor, während die übrigen Stimmen in geringerer Zahl auf die HHrn. Dr. Bothe, Dietze, Dittmar, Elbers, Elsaesser, Jannasch, G. Kuhn, H. Lamberts, Ludewig, Dr. Meidinger, Rienecker, Stühlen, Sudhaus und Uhlenhuth sich vertheilten.

Von den Gewählten war nur Hr. Isambert anwesend und nahm die Wahl an, die übrigen Herren haben später ihre Einwilligung erklärt.

Hierauf wurde Hr. Dr. Grashof durch Acclamation einstimmig auch für das nächste Jahr zum Director erwählt. Derselbe nahm die Wahl dankend an und machte gleichzeitig in Betreff der bevorstehenden Neuwahl des Geschäftsführers darauf aufmerksam, dass die Remuneration für dieses Amt, welche vor einer Reihe von Jahren festgestellt sei, mit Rücksicht auf die heutigen Verhältnisse und die durch das Wachsen des Vereines in hohem Grade vermehrte Arbeit, sowie mit Rücksicht darauf, dass dem Geschäftsführer häufig die Repräsentation des Vereines in Berlin obliege, nicht mehr ausreichend erscheine. Er schlage deshalb vor, dem Geschäftsführer ausser dem jetzigen Honorar von jährlich 400 Thlr. noch eine mit der Anzahl der Mitglieder im Verhältniss stehende

Remuneration zu bewilligen, als welche ihm 1 Thlr. für je zehn Mitglieder angemessen vorkomme.

Der Antrag wurde ohne Discussion einstimmig angenommen und ebenso der bisherige Geschäftsführer für das nächste Jahr wieder gewählt.

Ferner kam die Wahl des Hrn. Professor Zeuner zum Ehrenmitgliede zur Vorlage, welche in gleicher Weise durch einstimmige Acclamation entschieden wurde. —

Somit blieb nur noch der Punkt 11 der Tagesordnung,

die Vertretung des Vereines auf der Ausstellung in Wien 1873,

zu erledigen übrig.

Der Vorsitzende gab zunächst eine historische Uebersicht über den dahin zielenden Beschluss der Hauptversammlung in Breslau (Bd. IX, S. 639 d. Z.), welcher in seinen Hauptbestimmungen festsetzt:

„Eine Vertretung der deutschen Industriellen bei den wichtigeren Ausstellungen durch selbstständige Fachmänner ist nützlich und nothwendig. Der Vorstand des Vereines deutscher Ingenieure entscheidet, wenn einer Hauptversammlung dies nicht möglich ist, ob eine Ausstellung in dieser Beziehung als wichtig anzusehen ist.

Zur Ermittelung geeigneter Persönlichkeiten, welche der Verein mit vollem Vertrauen dem betreffenden Publicum empfehlen kann, erlässt der Vorstand eine Aufforderung an die Mitglieder des Vereines und trifft unter den sich Meldenden eine Auswahl mit möglichster Rücksicht auf die Hauptfächer der Technik und Technologie u. s. w.,“

und schilderte dann die Art und Weise, in welcher dieser Beschluss auf der Pariser Ausstellung 1867 zur Ausführung gekommen war. (Vergl. den Bericht des Hrn. Schmelzer Bd. XI, S. 863.) Für die heutige Versammlung liege die Frage so, dass der damalige Beschluss entweder vollständig beibehalten oder in Einzelheiten modificirt oder endlich ganz fallen gelassen werde.

In Eröffnung der Discussion legte Hr. Dittmar den nachstehenden Antrag des Aachener Bezirksvereines vor:

Der Verein deutscher Ingenieure wolle beschliessen

„die Breslauer Beschlüsse wenigstens für die Wiener Ausstellung ausser Kraft zu setzen und

zwei Berichterstatter, je einen für mechanische und chemische Technologie, zu ernennen und zu besolden, die sich in Wien aufhalten und hauptsächlich technische Berichte für die Zeitschrift liefern; die ferner wöchentlich zweimal an bestimmten Orten Zusammenkünfte der in Wien anwesenden Vereinsmitglieder veranstalten, um denselben Gelegenheit zu geben, sich mit Fachgenossen zu besprechen, auch denselben sonst mit Rath und That an die Hand zu gehen.“

Redner motivirte den Antrag, zunächst auf den ersten Theil eingehend, dahin, dass die Erfahrungen auf der Pariser Ausstellung wol Niemandem eine Wiederholung des dortigen Versuches wünschenswerth erscheinen liessen. Die Commission sei vor Privatgeschäften nicht dazu gekommen, die für ihre Empfehlung durch den Verein übernommene Verpflichtung, die Vereinszeitschrift mit technischen Artikeln über die Ausstellung zu bereichern, zu erfüllen; ihr Nutzen für den Verein sei überhaupt nur ein sehr geringer gewesen. Deshalb empfehle sich der zweite Absatz in dem von ihm vertretenen Antrage, welcher hauptsächlich dahin gehe, für die Vertreter des Vereines einen Credit zu bewilligen, mit der Bedingung, für eine sachgemässe Berichterstattung über die Ausstellung durch die Vereinszeitschrift Sorge zu tragen.

Der Geldpunkt werde wol keine besonderen Schwierigkeiten darbieten, denn nach einer überschläglichen Berechnung würden für die beiden Vertreter etwa 1200 bis 1400 Thlr. zu bewilligen sein, welche selbst in Vereinigung mit der für die Agitation des Cölner Bezirksvereines in Aussicht genommenen Summe die Kräfte des Vereines nicht allzusehr in Anspruch nehmen würde. Eher noch könnten Schwierigkeiten in der Auswahl der geeigneten Persönlichkeiten gefunden werden, doch glaube er, dass unter den Professoren unserer technischen Hochschulen oder aus der Zahl der Civil-Ingenieure passende Kräfte für den Zweck des Vereines zu gewinnen sein würden.

Unterstützt wurde der Antrag durch Hrn. v. Reiche, welcher bereits einen ähnlichen Vorschlag im sächsisch-anhaltinischen Bezirksvereine gemacht hatte. Den Industriellen seien so viele Mittel und Wege zu ihrer Geltendmachung auf Ausstellungen geboten, dass sie eine besondere Förderung von Seiten des Vereines nicht bedürfen; dagegen fehle es gewöhnlich an passenden Berichten über das Ausgestellte, welche allein geeignet seien, die Orientirung auf einer Ausstellung zu erleichtern. Kataloge geben dem Besucher der Ausstellung zu viel oder zu wenig, es sei wünschenswerth einen Führer zu haben, welcher auf die Vorzüge oder Eigenheiten bemerkenswerther Ausstellungsgegenstände besonders aufmerksam mache. Er wolle daher zu dem Hauptantrage noch den Zusatz beantragen, die vom Vereine deputirten Berichterstatter auch mit dem Auftrage zu versehen, dass sie vor ihrer eigentlichen Berichterstattung eine Art Katalog mit Notizen in dem vorher angedeuteten Sinne herausgeben, um so den besuchenden Mitgliedern die Orientirung über das Sehenswürdige in jeder Classe zu erleichtern.

Da von keiner Seite gegen den Antrag gesprochen wurde, so formulirte der Vorsitzende die Fragestellung für die Abstimmung als eine dreifache:

1. Sollen die Breslauer Beschlüsse für die Wiener Ausstellung ausser Kraft gesetzt werden? Dieselbe wurde einstimmig bejaht.

2. Soll die Versammlung resp. der Vorstand technische Berichterstatter für diese Ausstellung ernennen, welche aus der Vereinscasse eine Entschädigung für ihre Mühwaltung erhalten? Wurde ebenfalls einstimmig angenommen.

Für die Stellung der dritten Frage, die Höhe der auszuwerfenden Summe betreffend, beantragten die HHrn. Dittmar und Langen eine gemeinschaftliche Beschlussfassung über beide geforderte Credite, und wurde, da sich gegen diese Behandlung kein Widerspruch erhob, die Frage in der Fassung:

3. Ist der Vorstand ermächtigt, über eine Summe bis zu 2400 Thlr. und zwar bis zu 1000 Thlr. für die Agitation des Cölner Bezirksvereines und bis zu 1400 Thlr. für die Honorirung von Berichterstattern auf der Ausstellung zu Wien zu verfügen? mit bedeutender Majorität bejaht. —

Von den beiden Cassenrevisoren war auch bis zu dem Ende der Verhandlungen keiner eingetroffen. Indessen waren die Rechnungen und der Cassenabschluss nebst Inventur, wie letztere nachstehend abgedruckt sind, von Hrn. Pütsch genau geprüft worden, und hatte derselbe in einem Schreiben an den Vorstand Decharge des Directors und des Geschäftsführers beantragt. Der Vorstand glaubte daher auch die Versammlung um Entlastung dieser Beamten bitten zu können, unter der Voraussetzung, dass der zweite Revisor keine weiteren Bedenken dagegen ausspräche. Unter dieser Bedingung wurde von den Anwesenden Decharge ertheilt. —

Cassenabschluss

des Vereines deutscher Ingenieure für das Jahr 1871.

Einnahmen.			
An Bestand vom Vorjahre 1870 . . .	208	—	8
- Nachzahlung:			
Nachzahlungen an Eintrittsgeld und Beitrag von 28 Mitgliedern . . .	150	15	—
- Eintrittsgeld:			
Eintrittsgeld von 142 Mitgliedern . .	424	—	—
- Beitrag:			
Beiträge für das laufende Jahr von 1847 Mitgliedern	9124	6	6
- Vorauszahlung:			
Vorauszahlung auf Eintrittsgeld und Beitrag von 26 Mitgliedern . . .	118	11	8
- Nachnahme der Zeitschrift:			
Für diverse Jahrgänge und einzelne Hefte an Mitglieder	19	—	—
- Buchhändlerischer Absatz der Zeitschrift:			
Für ganze Jahrgänge, einzelne Hefte und Broschüren durch den Commissions-Verleger	1529	4	—
- Zinsen:			
Zinsen von Effecten und Depositenzinsen der Casse	158	17	6
- Diverse Einnahmen:			
Rückerstattung von Porto, von Einziehungskosten der Beiträge u. s. w.	4	15	—
Summa . . .	11,736	10	4

Ausgaben.			
Per Gehälter:			
Gehalt des Directors, des Geschäftsführers und der Redacteure . .	2100	—	—
- Rückzahlungen an die Specialvereine:			
Antheil am Eintrittsgelde von 270 Mitgliedern	270	—	—
- Herstellung der Zeitschrift:			
Satz, Druck und Papier für den Text und die Holzschnitte, Stich, Druck und Papier der Tafeln, Zeichnungen zu den Tafeln, Broschiren der Hefte	5925	11	—
- Versendung der Zeitschrift:			
Porto für Versendung, Hülfsleistung dabei, Streifbänder und Umschläge	1311	14	2
- Inventarium:			
Neuanschaffung und Instandhaltung verschiedener Büreau-Utensilien, Anschaffung von Zeitschriften . . .	67	28	8
- Porto:			
Porto der Geschäftsführung, der Redaction und in Vorstandsangelegenheiten	132	11	10
- Diverse Drucksachen:			
Herstellung von Circularen, Tagesordnungen, Mitgliedskarten	107	17	1
- Büreaukosten:			
Miethe, Heizung, Beleuchtung des Geschäftsbüreaus, Botenlohn, Schreib- und Packmaterial	336	13	1
- Besondere Unternehmungen und Bewilligungen des Vereines:			
Kosten der Hauptversammlung incl. Reisekosten der Vereinsbeamten, Vollmachten u. s. w.	390	12	5
- Verschiedene Ausgaben:			
Feuerversicherung, Coursverluste, Wechselstempel u. s. w.	27	29	8
- Bestand bei Cassenabschluss . . .	1066	22	6
Summa . . .	11,736	10	4

Inventur vom 31. December 1871.

Activa.			
Baare Casse und Cassen-Depositum . . .	1066	22	6
Werthpapiere zum Tagescourse	4213	15	—
Zinsen auf dieselben bis zur Inventur . .	73	3	9
Inventarium	189	9	1
Zeitschriftenlager	1434	15	—
Redactionsbibliothek nach Schätzung . .	50	—	—
Beitragreste zu 50 pCt. sicher	188	20	—
Summa . .	7215	25	4

Passiva.			
Vorauszahlungen an Beiträgen pro 1872 .	118	11	8
Vermögen am 31. December 1871 . . .	6997	13	8
Summa . . .	7215	25	4

Hr. Dr. Grashof berichtete zum Schluss noch über ein ihm zugegangenes Schreiben des Ingenieur Hrn. Trunk in Eisenach, betreffend Vorschläge zu einem internationalen Schraubensystem, welche er auf der Ausstellung zu Wien zur allgemeinen Kenntniss des technischen Publicums bringen will, über welche er aber vorher eine Aeusserung innerhalb des Kreises seiner Fachgenossen erbittet. Er wünscht dazu von der Hauptversammlung unseres Vereines eine Commission erwählt, welche der ersteren über seine Vorschläge gutachtlich Bericht erstatten möge. Redner führte an, dass es bei dem bedeutenden Umfange der Vorlage nicht möglich gewesen sein würde, den Bericht einer Commission für die gleich zu schliessende Hauptversammlung zu Stande zu bringen, welche sich ausserdem diesmal auch nur mit Verwaltungsangelegenheiten zu beschäftigen habe. Vielleicht gebe ein kürzeres der Arbeit beigefügtes Programm über das von dem Verfasser vorgeschlagene System hinreichende Auskunft, um einen oder mehrere Berichterstatter in den Stand zu setzen, in den Sectionssitzungen der Maschinenbauer auf der Wanderversammlung darüber zu referiren; es würde dann Sache dieser Section sein, in eine Berathung über die Vorschläge einzutreten.

Dieser Vorschlag fand allgemeine Billigung, und übernahm Hr. Ludewig aus München die Prüfung des Programmes zu dem angegebenen Zweck. Leider war dieses Programm nicht ausreichend, um über das System des Verfassers ein Urtheil fällen zu können, und so musste auch das in Aussicht genommene Referat für die Sectionssitzung unterbleiben. —

Nachdem so die sämmtlichen Vorlagen erledigt waren, ergriff der Vorsitzende noch einmal das Wort zu einem Rückblick auf die Verhandlungen der diesjährigen Hauptversammlung, auf welcher der Verein zum ersten Male über die zur Förderung seiner Zwecke angesammelten Geldmittel in umfassenderer Weise verfügt habe, und zu einem Dank an die Versammlung für die den Verhandlungen geschenkte eifrige Theilnahme, welchen letzteren die Versammlung auf Anregung des Hrn. Dittmar durch Erheben von den Plätzen dem Vorsitzenden für seine umsichtige Leitung der Debatten freudig zurückgab. Der Schluss der Sitzung erfolgte demnächst Nachmittags 1½ Uhr. —

Später vereinigten sich die Theilnehmer an der Hauptversammlung noch zu einem gemeinschaftlichen Mittagsmahl in dem Festsaal der Loge zu den „vier Jahreszeiten“. Mit diesem schloss sich die besondere Versammlung des Vereines deutscher Ingenieure, und für einen Theil der Anwesenden, denen Neigung oder Geschäfte die Theilnahme an der Wanderversammlung nicht gestatteten, auch das Ganze der diesjährigen, sonst wol länger ausgedehnten Festtage. Am Abend begann die Begrüssung der Theilnehmer für die

XVI. Wanderversammlung deutscher Architekten und Ingenieure

durch das Comité derselben.

Es sei uns gestattet, auch dieser Versammlung einen, wenn auch nur kurzen Bericht zu widmen, in welchem wir uns hinsichtlich des gesellschaftlichen Theiles mit der Mittheilung begnügen wollen, dass derselbe ohne Störung dem reichhaltigen, allen Vereinsmitgliedern bekannten Programme gemäss verlief. Die geschäftlichen und wissenschaftlichen Arbeiten der Versammlung verdienen eine nähere Erwähnung.

Die Gesammtsitzung wurde am Montag den 23. September in der Turnhalle durch Hrn. Professor Baumeister, den Vorsitzenden des Localcomités, mit einer Schilderung der Begehnisse seit der letzten Wanderversammlung und die sich für die Versammlung daraus ergebenden Resultate, eröffnet, und die Anwesenden, die sich in grosser Zahl eingefunden hatten, durch den grossh. badischen Staatsminister, Hrn. Dr. Jolly im Lande Baden, sowie den Oberbürgermeister von Carlsruhe, Hrn. Lauter, in der Stadt freundlichst willkommen geheissen. An diese Eröffnungssitzung schlossen sich tägliche Sitzungen der Sectionen, von denen einzelne leider, da nicht Fachgenossen genug anwesend waren, nicht zu Stande gekommen sind. Die Vorträge der Sitzungen für Maschinenbau und chemische Technik hoffen wir in den folgenden Heften mit freundlicher Unterstützung der Herren Redner mittheilen zu können.

Auch die Besichtigungen der baulichen und technischen Anlagen der Stadt boten viel des Bemerkenswerthen und Anregenden: die Maschinenfabrik Carlsruhe beschäftigt augenblicklich über 700 Arbeiter, bei einer Maschinenkraft von 83 Pferden; ihr Hauptartikel sind Locomotiven, deren sie bereits über 600 geliefert hat, daneben noch Dampfmaschinen und Wasserräder, auch landwirthschaftliche Maschinen, in neuerer Zeit Anfertigung von Kriegsmunition und Geschützfabrication. Namentlich erregten an dem Tage der Besichtigung Interesse sehr saubere Kesselschmiedearbeiten an Locomotivfeuerbuchsen und eine Maschine zum Ziehen der Geschützrohre. Mit ähnlicher Befriedigung wurde von den Anlagen und Einrichtungen der Waggonfabrik von Schmieder & Mayer Kenntniss genommen.

Am Mittwoch, den 25. September, fand in demselben Locale wie die Eröffnungssitzung die zweite allgemeine Versammlung Statt. Nach Berichten über die Thätigkeit der Sectionen kam zunächst ein von besonderer Commission vorberathener Antrag, die Betheiligung von Concurrenzen betreffend, zur Abstimmung, welcher in dem Sinne angenommen wurde, dass kein Architekt sich, weder als Preisrichter noch als Concurrent, an Concurrenzen betheiligen solle, bei welchen nicht die auf der XIV. Wanderversammlung dafür aufgestellten Grundsätze zur Anwendung kämen.

Eine längere Debatte entspann sich über die Stellung der Architekten und Ingenieure den Strikes gegenüber. Die Discussion, in welcher besonders divergirende Ansichten übrigens nicht zu Tage traten, wurde durch Hrn. Baumeister Boeckmann eingeleitet und führte zu der mit grosser Majorität angenommenen Resolution:

„Die Versammlung erklärt es für eine Pflicht der Architekten und Ingenieure, sich über die Arbeiterfrage eingehend zu orientiren und unberechtigten Strikes mit allen gesetzlichen Mitteln entgegenzutreten.“

Die noch auf der Tagesordnung stehende Berathung über die künftigen Beziehungen der Wanderversammlung zu dem Verbande deutscher Architekten- und Ingenieurvereine führte zu dem Beschluss: die Wanderversammlung in Zukunft als Generalversammlung dieses Verbandes zu betrachten.

Sollte also wieder einmal ein gleichzeitiges Tagen der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure mit jener Hauptversammlung beschlossen werden, so wird an jedes Mitglied unseres Vereines die Verpflichtung herantreten, dafür zu sorgen, dass die Theilnehmerzahl beider Versammlungen in richtigem Verhältniss zu der Zahl ihrer Mitglieder stehe. R. Z.

Mittheilungen
aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Hannoverscher Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 657.)

Sitzung vom 12. April 1872. — Vorsitzender: Hr. Kohlert. Schriftführer: Hr. Dr. Knoevenagel. Anwesend 13 Mitglieder.

Auf der Tagesordnung stand eine Besprechung über

Patentgesetze,

insbesondere die in Deutschland gültigen.

Der Referent Hr. Fischer stellte in einem langen Vortrage das Mangelhafte des preussischen Patentgesetzes dar, wie die Regierung wol das Recht habe, Patente zu verleihen, aber durchaus keine Verpflichtung dazu. Der Erfinder habe keinen Schutz für seine Erfindungen, deren Ausführung oft mit grossen Kosten verknüpft sei. Erfahrungsgemäss würden viele Erfindungen von unbemittelten Fachgenossen gemacht; es würden sich sehr bald Capitalisten finden zur Ausführung, sobald die Erfindung patentirt sei. Ausländer konnen sogar hier patentirte Gegenstände ohne Zoll einführen etc., während für den deutschen Erfinder fast Nichts geschehe, um die Erfindung zur Geltung zu bringen.

Ferner beleuchtete Hr. Dr. Rühlmann die Patentgesetze von Frankreich, England und Amerika in einem längeren Vortrage und machte besonders darauf aufmerksam, dass jede Begutachtung von Erfindungen ein Fehler sei; jede Erfindung müsse patentirt und veröffentlicht werden; die guten Erfindungen würden sich dann von selbst Bahn brechen.

Nach längerer Debatte wurde beschlossen:

„Den Vorstand des Hauptvereines zu ersuchen, dem Reichstage noch in dieser Session eine betreffende Vorlage zu machen, um den Erlass eines besseren Patentgesetzes zu erwirken, die Sache energisch zu vertreten und dem Bezirksvereine über das etwaige Vorgehen Nachricht zu geben. Zu gleicher Zeit sei dem Vorstande mitzutheilen, dass der Bezirksverein im Princip mit dem im Heft 1 und 2 des diesjährigen Bandes der Vereinszeitschrift abgedruckten Vortrage von Büttner einverstanden sei."

Auf Antrag der HHrn. Fischer und Dr. Heeren wurde dann eine Commission gewählt, um die Grundzüge eines Patentgesetzes mit Motiven auszuarbeiten. Die Commission besteht aus den HHrn. H. Fischer, Hagen, Dr. Heeren, Krigar, Rosenkranz, Dr. Rühlmann und Uhlenhuth.

Versammlung vom 19. April 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 23 Mitglieder und 3 Gäste.

Auf eine Frage des Hrn. Bube wendete sich die Debatte auf

hydraulische Maschinen für Kleinbetrieb,

wenn ein Wasserdruck von etwa 8 Atm. vorhanden ist.

Als Antwort hieranf hielt Hr. Bach einen längeren Vortrag:

Im September v. J. hatte ich Gelegenheit, eine nach meiner Ansicht diesem Zwecke vorzüglich entsprechende Maschine zu sehen, welche die Professoren Gay und Piccard zu Lausanne in einer dazu besonders anberaumten Abendversammlung beschrieben und in Betrieb setzten, um für die Stadt Lausanne die Wichtigkeit einer solchen Maschine zu zeigen, da dieselbe, wie mehrere andere Städte der Schweiz, sich in einer für Wasserleitungen sehr günstigen Lage befindet; ihre Wasserleitung wird aus einem sehr hoch liegenden See gespeist und kann einen Druck bis zu 10 Atm. liefern.

Die Construction oben genannter Maschine kannte ich bereits aus mehreren technischen Zeitschriften, nach welchen im Jahre 1870 die städtische Baubehörde in Zürich, in Erkennung der Wichtigkeit kleiner hydraulischer Motoren, für das Kleingewerbe eine Aufforderung zur Einlieferung solcher kleinen Maschinen erliess, die im Auszuge, wie folgt, lautet:

„Die städtische Verwaltung beabsichtigt, die Verwendung des Wassers der Wasserversorgung als Betriebskraft für kleinere Gewerbe möglichst allgemein zu machen und zu diesem Zwecke, neben einer Herabsetzung des Wasserpreises auf 50 Centimes pro Brutto-Pferdestärke und Stunde, auch eine Anzahl Motoren (Turbinen oder Wassersäulenmaschinen) anzuschaffen, welche ausgeliehen würden.

Dieselben sollen für einen durchschnittlichen Druck von 30^m berechnet sein, sich jedoch mit möglichst geringer Abänderung einem Drucke von 20^m bis auf 50^m anpassen lassen.

Als normale effective Kraftleistung wird eine halbe Pferdestärke (37,5 mkg.) angenommen; jedoch sollen sich die Maschinen mit möglichst günstiger Wirkung auch bei einer Arbeitsleistung zwischen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Pferdestärke verwenden lassen.

Eine Regulirung der gelieferten Kraft soll wo möglich während des Ganges der Maschine erfolgen können.

Die Maschinen sollen einem zufälligen Drucke bis zu 15 Atm. widerstehen können.

Die Bauverwaltung wünscht nun Eingaben für die Lieferung solcher Maschinen zu erhalten und auf nähere Unterhandlungen hin einen Lieferungsvertrag für eine definitive Bestellung abzuschliessen etc."

In Folge dieser Ausschreibung, welche im Januar 1870 erlassen wurde, gingen nach und nach etwa 14 Motoren verschiedener Construction ein. Es wurde eine Commission mit der Anordnung der vorzunehmenden Prüfung beauftragt, und dem Hrn. Professor A. Fliegner vom eidgenössischen Polytechnicum die specielle Leitung der Versuche übertragen. Die Versuche wurden mit möglichster Genauigkeit und unter verschiedenen Druck- und Geschwindigkeitsverhältnissen durchgeführt, konnten aber verschiedener Hindernisse wegen erst vor kurzer Zeit beendigt werden.

Die zur Prüfung zugelassenen Muster kleiner Motoren können folgendermassen gruppirt werden:

A. Partial-Turbinen.

4 Turbinen nach dem System Schwamkrug.
1 „ „ „ „ Corda-Girard.
1 Zuppinger'sches Tangentialrad.

B. Vollturbinen.

1 Jonval-Turbine mit horizontaler Achse.

C. Wassersäulenmaschinen.

1 rotirende sogenannte Weinpumpe.
1 Maschine mit zwei doppelwirkenden, oscillirenden, aufrechten Cylindern mit Wassereintritt an der Seite.
1 Maschine nach dem gleichen System, aber mir anderer Anordnung der Lagerung.
1 Maschine mit einem einzigen liegenden, doppelwirkenden, oscillirenden Cylinder mit Wassereintritt an der Seite.

1 Maschine mit zwei einfach wirkenden, oscillirenden, aufrechten Cylindern, mit Wassereintritt von unten.

Die Versuche über die Leistungsfähigkeit aller dieser Motoren wurden unter den gleichen Verhältnissen vorgenommen, so dass die Resultate über den Wirkungsgrad oder Nutzeffect als vergleichende Werthe ihre volle Richtigkeit haben. Das Schlussergebniss lautet nun dahin, dass unter den sämmtlichen Motoren sich drei als besonders vortheilhaft erwiesen haben und von der Prüfungs-Commission empfohlen werden, nämlich:

1. Die Wassersäulenmaschine mit einem liegenden, oscillirenden, doppelwirkenden Cylinder von A. Schmid, Maschineningenieur in Zürich.
2. Die Wassersäulenmaschine mit zwei aufrechten, oscillirenden, einfachwirkenden Cylindern von A. Felher, Civilingenieur in Zürich.
3. Die Tangentialturbine mit horizontaler Achse von Escher, Wyss & Co. in Zürich.

Unter diesen drei Motoren, von denen die Turbine allerdings die leichteste und einfachste Regulirung gestattet, hat die Wassersäulenmaschine von A. Schmid den höchsten Nutzeffect (zwischen 80 und 90 pCt.) gegeben.

Mit Bezugnahme auf die Beschreibung dieser Maschine, S. 592 d. B., sei hier noch erwähnt, dass für eine einpferdige Maschine bei 30m Druckhöhe die

Grundplatte	$0^m,330 \times 0^m,503$
Schwungraddurchmesser . . .	$0^m,500$
Cylinderdurchmesser	$0^m,090$
Hub	$0^m,135$

beträgt, so dass ein Flächenraum von $1^m,8 \times 1^m,3$ zur Aufstellung völlig genügt. Die vortheilhafteste Geschwindigkeit der Maschine hängt von ihrer Grösse und dem Wasserdruck ab, sie kann bis 160 Umdrehungen machen.

Beispielsweise hat eine Maschine von 1 Pferdestärke bei 30m Druckhöhe 100 Umgänge pro Minute und einen Wasserverbrauch von 12 cbm pro Stunde, während sie bei 60m Druckhöhe nur 6 cbm verbraucht. Der Preis des Wassers für den Betrieb solcher Maschinen ist niedriger als für kleine Consumenten und beträgt in Zürich bei 30m Druckhöhe pro Cubikmeter 5 Centimes oder nahe 5 Pf.

Demnach würde eine einpferdige Maschine in 8 Stunden wirklicher Arbeitszeit für 8 . 12 . 5 = 40 Sgr. Wasser verbrauchen und dafür eine Arbeit von 13,824,000 Fusspfd. verrichten, während ein kräftiger Arbeiter in derselben Zeit für 20 bis 25 Sgr. höchstens 1,457,000 Fusspfd. leisten kann.

Die Betriebskosten einer 1pferdigen Maschine mit Berücksichtigung der Zinsen für das Anlagecapital, Amortisation desselben, Reparaturen, Schmiermaterialien etc., Kosten des Betriebswassers würden sich pro Tag von 8 Stunden wirklicher Arbeitszeit auf ca. 50 Sgr. belaufen. Berücksichtigt man, dass eine solche Maschine unverdrossen und unermüdet arbeitet und zu jeder Zeit abgestellt werden kann, so kann man für 50 Sgr. Maschinenleistung das Fünffache von für 50 Sgr. Menschenleistung rechnen, oder die Leistung eines Arbeiters bei 25 Sgr. Tagelohn kostet, durch eine solche Maschine ausgeführt, nur 5 Sgr.

Die Schmid'schen Maschinen werden geliefert:

Für Baden, Württemberg und Italien, von Escher, Wyss & Co. in Ravensburg: für Bayern, Oesterreich-Ungarn, Sachsen und Norddeutschland, von Joh. Haag in Augsburg; für Frankreich und Belgien, von Edm. & Paul Sée in Lille; für England, von Fielding & Platt in Gloucester; für die Schweiz, von Wyss & Studer in Zürich.

Andere derartige Maschinen, System Meyer, zweicylindrig, 70 bis 75 pCt. Nutzeffect, werden in $\frac{1}{3}$ bis 1 Pferdestärke gebaut, und von Hrn. Stirnemann & Co. in Zürich geliefert. Dieselben haben bei 4 Atm. Druck und bei

$\frac{1}{3}$	Pferdestärke	50mm	Cylinderdurchmesser	100mm	Huh,	verbrauchen	bei	60	Umdrehungen pro Minute	2	cbm	Wasser pro Stunde.
$\frac{2}{3}$	-	65mm	-	150mm	-	-	-	60	- - -	4	-	- - -
1	-	80mm	-	160mm	-	-	-	60	- - -	$7\frac{1}{2}$	-	- - -

Bei 6 Atm. Druck ist der Wasserverbrauch resp. $1\frac{1}{3}$, 1 und $5\frac{2}{3}$ cbm. Die Umgangszahl dieser Maschinen kann bis auf 120 Umdrehungen erhöht werden.

Hr. Fischer wies auf den geringen Preis dieser Betriebskraft, 10 Sgr. pro Pferdestärke, als ein unerwartet günstiges Resultat hin und bedauerte, dass in Hannover diese Betriebskraft noch nicht anzuwenden sei, da hier eine Wasserleitung fehle. Im Jahre 1867 oder 1868 sei eine Magistrats-Commission gewählt, um ein Project auszuarbeiten, die Stadt mit Wasser zu versorgen; bis jetzt habe diese Commission aber noch keine Sitzung gehabt. In neuerer Zeit hätten Privatleute die Sache in die Hand genommen und der Stadt ein bezügliches Project vorgelegt, und wäre es nützlich, wenn die Versammlung im Interesse dieser Herren den Beschluss fasste, dass eine gute städtische Wasserleitung für unsere Verhältnisse und den Gewerbebetrieb durchaus nöthig sei.

Nach längerer Debatte wurde beschlossen, dem Vorstande die Sache in die Hand zu geben, derselbe solle für dies Project wirken, durch Presse etc. und nöthigenfalls eine öffentliche Volksversammlung berufen, um auf die städtischen Behörden einzuwirken.

Sitzung vom 26. April 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert.

Durch den Vorsitzenden wurden von der Versammlung zunächst die von der am 5. April ernannten Commission vorgelegten

Dienstvorschriften für Kesselwärter

genehmigt. Dieselben lauten:

1) Jeder Kesselwärter hat sich vor Allem der Nüchternheit, Ordnung und Reinlichkeit zu befleissigen.

2) Der Dampfkessel darf während des Betriebes niemals ohne Aufsicht gelassen werden.

3) Das Anheizen darf erst nach erfolgter gewissenhafter Untersuchung, ob der Kessel genügend mit Wasser versehen ist, beginnen. Ausserdem ist vorher zu ermitteln, ob sich die Wasserstands- und Probirhähne in ordnungsmässigem Zustande befinden.

4) Die ganze Rostfläche soll mit einer gleichförmig dünnen Schicht Brennmaterial (bei guter Steinkohle etwa 100mm) bedeckt sein.

Der Rost ist stets frei von Schlacken zu halten, und muss der Luftzug durch den Schieber im Schornstein nach Bedürfniss regulirt werden.

5) Von der Gangbarkeit der Kesselspeise-Apparate hat sich der Wärter beim jedesmaligen Gebrauche derselben auf das Gewissenhafteste zu überzeugen. Von der Einrichtung derselben muss er genaue Kenntniss besitzen.

6. Der Wasserstand muss immer auf möglichst normaler Höhe erhalten werden.

7. Zur Ermittelung des Wasserstandes hat der Kesselwärter von Zeit zu Zeit die Probirhähne zu öffnen

und darf sich nicht allein auf den Stand des Wassers im Glasrohre verlassen.

8. Bei der Bedienung des Kessels ist genau zu beobachten, ob Veränderungen am Kessel selbst, Beulen, Leckungen oder Fehler am Mauerwerk sichtbar werden. Merkmale dieser Art sind sofort zur Anzeige zu bringen.

9. Damit der Wärter von dem Zustande des Kessels fortwährend unterrichtet ist, hat er die Reinigung desselben selbst auszuführen. Ebenso ist es seine Sache, die Feuerungszüge und Canäle, sowie die Verbindung zwischen Kessel und den Probir- resp. Wasserstandshähnen zu reinigen.

10. Vor Beendigung der Arbeitszeit ist das Feuer allmälig zu mässigen und am Schlusse derselben ganz zu löschen. Ausserdem muss der Zugregulirungsschieber vollständig geschlossen und der Kessel bis über den normalen Stand mit Wasser gefüllt sein.

11. Von der Gangbarkeit der Manometer hat sich der Kesselwärter durch Schliessen und Oeffnen der betreffenden Hähne Ueberzeugung zu verschaffen.

12. Vom ordnungsmässigen Zustande der Sicherheits-Ventile muss er sich durch Lüften derselben überzeugen.

13. Es darf unter keiner Bedingung eine höhere als die vorgeschriebene Belastung der Sicherheits-Ventile stattfinden.

14. Sollte die vorgeschriebene Dampfspannung überschritten werden, so hat der Kesselwärter zu speisen. Genügt dieses nicht, die Spannung herabzudrücken, so sind Feuerthüren und Rauchschieber ganz zu öffnen.

15. Der Kesselwärter darf keinem Unbefugten den Zutritt zum Dampfkessel gestatten. —

Diese Dienstvorschriften sollen durch den Buchhandel veröffentlicht werden. —

Darauf sprach Hr. Dr. Fischer über die Grundzüge der neueren Chemie. An den vier Verbindungen Chlorwasserstoff, Wasser, Ammoniak und Sumpfgas entwickelte er Volumenverhältnisse, Atom und Molecül und hob dann namentlich die Vorzüge der neueren Formeln gegen die alten dualistischen für die Praxis hervor. (Bd. XIV, S. 225.)

Sitzung vom 3. Mai 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Kohlert. Anwesend 17 Mitglieder.

Hr. Meyer sprach über

Root'sche Gebläse

(Bd. XV. S. 480), deren er eine grosse Anzahl gebaut und mit denen er durchaus günstige Erfahrungen gemacht habe. Dieselben arbeiteten fast geräuschlos, hätten meist wenig Reparaturen nöthig und erzeugten einen Druck bis zu 65^{cm} Quecksilbersäule. Ein Einwand, dass dieselben, weil geschlossen, für Schmiedefeuer nicht anwendbar seien, widerlegte Redner mit der Bemerkung, dass für diesen Zweck mit Erfolg Sicherheitsventile angebracht seien. Nachdem noch Hr. Dr. Rühlmann bemerkt, dass diese Gebläse durchaus nicht neu seien, sondern in Belgien seit langen Jahren in Gebrauch, u. A. das Faber'sche Gebläse bis zu einem Durchmesser von 5", machte sich in der Versammlung die Ueberzeugung geltend, dass die genannten Gebläse unter Umständen sehr gute Dienste leisten könnten, besonders da, wo Druck gebraucht werde.

Den Rest des Abends nahm eine Besprechung über ein zu wählendes Sommerlocal in Anspruch.

Sitzung vom 24. Juni 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Dr. J. Knoevenagel. Anwesend 29 Mitglieder.

Hr. H. Fischer, als Mitglied der früher zur Berathung über

Patentgesetzgebung

erwählten Commission, referirte über den vom Hauptverein ausgearbeiteten Patentgesetz-Entwurf (S. 329 d. Bds.) und beantragte folgende Resolution:

„Die heutige stark besuchte Versammlung des Hannoverschen Bezirksvereines deutscher Ingenieure spricht ihre Befriedigung und ihr Einverständniss aus mit der vom Vorstande des Vereines deutscher Ingenieure dem hohen Bundesrathe überreichten Petition und mit dem angeschlossenen Patentgesetz-Entwurf,"

welche Resolution einstimmig angenommen wurde.

Der Vorsitzende referirte sodann über die von dem westfälischen Bezirksvereine aufgestellten Normaldimensionen für Flanschenrohre und schlug die Wahl einer Commission vor, welche, dem Wunsche jenes Bezirksvereines gemäss, sich mit dem Gegenstande beschäftigen soll. Nachdem Hr. Fischer eine Zeichnung vorgelegt, aus welcher die betreffenden Dimensionen nach Reuleaux und nach den Vorschlägen des westfälischen Bezirksvereines ersichtlich sind, wurden in die Commission gewählt, die HHrn. Breul, Dickert, Fischer, Goffin, Holzapfel, Krigar, Overbeck, Rosenkranz und Dr. Rühlmann.

Ferner wurde eine Commission gewählt, welche sich mit der Frage beschäftigen soll, ob für einen kleineren Fabrikbesitzer der Eintritt in eine Unfallversicherungs-Gesellschaft nothwendig, und welche der verschiedenen Gesellschaften zu empfehlen sei. Diese Commission besteht aus den HHrn. Breul, Bube, Dr. Heeren, Dr. Knoevenagel, Thofehrn und Tueb.

Oberschlesischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 600.)

Versammlung vom 7. September 1872 in Morgenroth. — Vorsitzender: Hr. Thometzek. Schriftführer: Hr. Sommer. Anwesend 12 Mitglieder.

Die Wahl eines Vertreters des Bezirksvereines bei der diesjährigen Hauptversammlung in Carlsruhe fiel auf Hrn. Schmahel, welcher sie annahm.

Der Vorsitzende legte alsdann eine Beschreibung von einer von Hrn. Ingenieur Ehrhardt angegebenen Condensationseinrichtung für Wasserhaltungsmaschinen vor, bei welcher die Luftpumpe vermieden ist. Die Beschreibung war durch eine Zeichnung näher erläutert, und scheint die Einrichtung für bestimmte Fälle von Vortheil zu sein. Ferner war von dem Hannoverschen Bezirksvereine eine Scala für gusseiserne Flanschenrohre eingesandt, welche in mehreren Punkten von der vom westfälischen Bezirksverein aufgestellten Scala abwich. Da nach allgemeiner Annahme auf der diesjährigen Hauptversammlung über eine allgemeine Röhrenscala Beschluss gefasst werden sollte, so wurde zur Berathung und Information des Delegirten eine Commission gewählt, bestehend aus den HHrn. Aust, Rieth, Volkmann, Schubert, Schmahel, Nack und Erbreich, welche an einem näher zu bestimmenden Orte unter Vorsitz des Hrn. Nack in den nächsten Tagen zusammentreten sollte.

Hierauf machte noch der Vorsitzende Mittheilung über die

Explosion eines Dampfkessels auf Sophie-Schacht der Paulusgrube.

Der Kessel ist ein Cornwallkessel mit zwei Feuerrohren und

darunter liegenden Vorwärmern. Die Flamme streicht zuerst unterhalb des Oberkessels, kommt in den Feuerrohren zurück und geht unter den Vorwärmern zum Schornstein. In Folge eingetretenen Wassermangels waren die Feuerrohre am oberen Theile ausgeglüht und durch den Dampfdruck mit einer starken Einbiegung der Bleche an dieser Stelle zusammengedrückt, wobei sich die Nietreihen öffneten und Dampf und Wasser unter einer Detonation ausströmen liessen. Die Gebäude erlitten keinen Schaden, nur das Kesselhaus-Mauerwerk war theilweise zerstört; auch Menschenleben sind nicht zu beklagen.

Westfälischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 659.)

XLIII. Sitzung vom 15. September 1872 in Witten. — Vorsitzender: Hr. Sudhaus. Anwesend 22 Mitglieder.

Nach Mittheilungen des Vorsitzenden aus den Protokollen anderer Bezirksvereine, namentlich des Aachener, wurde über die

Vertretung des Bezirksvereines auf der Hauptversammlung

verhandelt. Da von den anwesenden Mitgliedern keines mit Bestimmtheit erklären konnte, ob die Hauptversammlung von hiesigen Vereinsmitgliedern besucht werde, wurde die Tagesordnung derselben zur Berathung gestellt, und kamen folgende Punkte zur näheren Erwägung:

1. In Bezug auf den Antrag des Cölner Bezirksvereines auf Prämiirung der Concurrenzschriften, bezüglich der Patentfrage, beschloss die Versammlung eine Beisteuer zu bewilligen, konnte sich jedoch über Höhe der Summe nicht näher äussern, wollte vielmehr der Hauptversammlung überlassen, diese nach den Cassenverhältnissen näher festzusetzen.

2. Zu dem Bericht der Commission über den Ingenieur-Unterstützungsverein machte der Vorsitzende die Mittheilung, dass dieser Punkt dadurch seine Erledigung finde, dass der Verein an der Lenne seinen Antrag wegen der zu weit auseinandergehenden Ansichten und Wünsche der einzelnen Bezirksvereine zurückgezogen habe.

3. In Betreff der Wahl einer Commission für die Wiener Ausstellung hielt Hr. Stambke eine Vertretung ähnlich der bei der Pariser Ausstellung für hinreichend; Hr. Horn machte darauf aufmerksam, dass die Vertretung eine wissenschaftlich-technische oder eine kaufmännische sein könne; im ersten Falle würde für jede Specialität ein Fachmann zu committiren sein, welcher eingehende Studien vornehme und diese dem Verein als fertige Arbeit übergebe, jedoch würde eine Vertretung in diesem Sinne bedeutende Kosten verursachen, deren Deckung einige Schwierigkeiten haben werde.

Hr. Rheingruber setzte auch bei dieser Ausstellung das Erscheinen einer sogenannten Ausstellungszeitung voraus und wünschte dahin zu wirken, dass diejenigen Fachmänner, welche die Ausstellung besuchen, diesem Unternehmen möglichst gediegene Beiträge im Interesse der gesammten Technik liefern, um ein besser redigirtes Blatt als bei der letzten Pariser Ausstellung zu erhalten.

Die Versammlung entschloss sich schliesslich den Beschlüssen der Carlsruher Hauptversammlung zustimmen zu wollen. —

Hr. Horn, als Mitglied der Commission für die Normaldimensionen der Flanschenrohre, machte Mittheilung, dass die Commissionsmitglieder zu einer Versammlung auf den 13. September durch die HHrn. Daelen & Burg nach Düsseldorf eingeladen worden seien, jedoch geschäftlich verhindert waren, dieser Einladung zu folgen. Die der Commission zugehenden Beschlüsse dieser Versammlung werde dieselbe in nächster Sitzung mittheilen.

Andeutungen nach der Richtung, dass einzelne Fabricanten die Tabelle nicht annehmen würden, weil ihre Meinung bei deren Aufstellung nicht eingeholt sei, wollte Hr. Stambke nicht gelten lassen, beantragte ausserdem, die Versammlung möge dem Hauptvereine die Tabelle dennoch unterbreiten resp. den Antrag stellen:

„Die Hauptversammlung möge die Bezirksvereine veranlassen, sich über die vorliegende Rohrtabelle auszusprechen resp. neue Tabellen aufzustellen und dem westfälischen Bezirksvereine zuzustellen, da von diesem die erste Anregung ausgehe, um dieselben dann zusammenzustellen und zu redigiren."

Die vom Hannoverschen Vereine aufgestellte Tabelle fand nach einer von Hrn. Horn näher angestellten Untersuchung nicht den Beifall der Versammlung. —

Auf Grund des oben, Seite 689, ausführlich mitgetheilten Vertrages von Stambke wurden in einer

Discussion über die Arbeiterfrage

die einzelnen am Schlusse des Vortrages aufgestellten Fragen einer näheren Erörterung unterzogen.

a) die Wohnungsfrage.

Diese würde, da eine specielle Commission zur Sammlung und Prüfung von Plänen für ausgeführte Arbeiterwohnungen bestehe, in eine der nächsten Sitzungen durch dieselbe ihre Erledigung finden.

b) Pensions- und Altersversorgungs-Cassen.

Ueber die Nothwendigkeit von deren Gründung war die Versammlung zwar vollständig klar, konnte sich jedoch nicht darüber einigen, ob dieselben unter Betheiligung der Arbeiter oder mit Ausschluss derselben, mithin allein vom Fabrikbesitzer errichtet werden sollen..

Hr. Stambke war der Ansicht, dass nur der Fabricant zu zahlen habe, da derselbe indirect die Beiträge doch zahlen müsse; dabei fallen auch die schwierigen Cassenverwaltungen und die Unbequemlichkeit einer zeitraubenden Auseinandersetzung mit abgehenden Arbeitern fort; er wünschte jedoch, wenn der Arbeiter die zur Pensionsberechtigung erforderlichen Jahre in dem Werke zugebracht habe, eine Entlassung derselben nicht durch den Beamten, welcher das Recht der Annahme habe, sondern durch den Werksbesitzer resp. eine einzusetzende Commission ausgeführt zu sehen, welche darüber entscheidet, ob der Arbeiter bei einem eintretenden groben Vergehen entlassen werden soll und somit seiner Ansprüche an die Casse verlustig wird.

Die HHrn. Horn, Riesberg und Rheingruber befürworteten dagegen eine Betheiligung der Arbeiter durch Beiträge, weil durch diese die Arbeiter moralisch gehoben würden; die äusserst lebhafte Debatte über diesen Punkt konnte überhaupt der vorgerückten Zeit wegen nicht zum Schluss gebracht und musste daher vertagt werden.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ZEITSCHRIFT

DES

VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.

1872. Band XVI. Heft 12. Decemberheft.

Abhandlungen.

Ueber eine Verbesserung in der Construction der Schraube ohne Ende.

Von **Th. Baumann.**

(Vorgetragen in der Sectionssitzung für Maschinenbau der XVI. Wanderversammlung deutscher Architekten und Ingenieure.)

Bei der vielfachen Anwendung, welche die Schraube ohne Ende in der ausführenden Mechanik findet, könnte es wol einiges Interesse haben, die folgenden Untersuchungen und die sich darauf stützende Verbesserung in der Construction derselben mitzutheilen.

So lange man sich begnügt, durch die Schraube ohne Ende einen Kreis nur fortzuführen, ohne dass es gefordert wird, dies vollkommen gleichmässig zu thun, und dass nicht allein für jeden vollen Umgang derselben der Kreis einen gleichen Winkel durchlaufe, sondern dass auch jeder aliquote Theil genau dem proportionalen Winkelwerthe entspreche, ist die Einrichtung der Schraube ohne Ende sehr leicht auszuführen: man legt eine mit schneidenden Kanten versehene gehärtete Schraube an den fertig gedrehten Umfang des um seine Axe drehbaren Kreises, drückt scharf gegen und lässt die Schraube rotiren. Sie schneidet sich dadurch gleich so deutlich ein, dass, wenn eine ganze Anzahl Gänge in den Umfang des Kreises nur näherungsweise aufgeht, ein kleiner Fehler unschädlich wird, die Schraube aus dem zuletzt geschnittenen Zahn in den ersten wieder einfällt, und durch fortgesetztes Rotiren die Mutter ausschneidet. Anders verhält es sich aber, wenn die oben ausgesprochene Bedingung erfüllt werden soll, wie dies namentlich bei Kreistheilmaschinen der Fall ist; die sinnreiche Idee James Allan's*), den Kreis aus zwei über einander liegenden Platten zu bilden, die ein gemeinschaftliches Centrum haben, und durch Schrauben in gleichen Entfernungen von einander zusammen gehalten werden, so dass man also, wenn die Mutter eingeschnitten hat, die beiden Hälften versetzen und durch weiteres Einschneiden die dadurch sichtbar gewordenen Fehler fortschneiden kann, ist zwar vielfältig und mit Nutzen angewendet, lässt aber doch noch die jetzigen Anforderungen unbefriedigt.

Die einzig hier in Anwendung zu bringende Methode ist die zuerst von Troughton*) beschriebene, die noch jetzt, wenigstens für die erste Hälfte der Operation, gültigen Werth hat. Troughton lehrt nämlich, dass man den Kreis durch irgend ein Mittel (denn so möchte ich das von ihm benutzte Verfahren verallgemeinert aussprechen) graphisch eintheilen soll. Von der dadurch erhaltenen Eintheilung werden hierauf die Fehler durch aufgestellte Mikroskope bestimmt, und mit den sich ergebenden Correctionen eine richtige Theilung aufgetragen, die entweder ohne weiteres zu benutzen, oder besser, abermals erst zu untersuchen ist, um die dann noch sich findenden Fehlerchen in Rechnung zu bringen.

Hat man auf diese Weise den Kreis in so viel gleiche Theile getheilt, als er Zähne erhalten soll, so lehrt Troughton ferner, und dies ist also die zweite Hälfte der Operation, nun die schneidende Schraube, auf den Nullpunkt ihrer Trommel gesetzt, durch ein Gewicht an den Kreis anzudrücken, der mit einem Theilstrich genau unter einem Mikroskop einstand, und der Schraube einen vollen Umgang zu geben, sie dann aber auszurücken, den Kreis rückwärts auf den vorhergehenden Theilstrich einzustellen, und mit der Schraube durch einen Umgang auf den Anfangspunkt zu gelangen u. s. f. Dadurch wird offenbar erreicht, dass mögliche Fehler sich nicht summiren können, sondern, so viel es geht, sich ausgleichen. Aber dies Ausgleichen ist doch immer dem Zufall überlassen, und daher die zweite Hälfte der Operation besser wie folgt auszuführen.

Man bringt auf die Achse der schneidenden Schraube

*) Rees, „Cyclopaedia", Artikel Graduation.

*) „Philosophical Transactions", 1809.

eine zweite, ebenso vollkommen corrigirte Schraube*), aber ohne Schneiden an, lässt diese in einer Mutter laufen, welche nach Nobert's**) Angabe eingerichtet, selbst einer fehlerhaften Schraube gleichmässigen Gang geben würde, und ist dadurch in den Stand gesetzt, die schneidende Schraube in der Richtung der Tangente an dem Kreis vorbei zu führen, welcher immer auf einem Theilstrich ein- und festgestellt wird. Auf diese Art können Ungleichheiten in der Dichte des Materials und andere Zufälligkeiten durchaus keinen Einfluss auf das Einschneiden der Zähne haben, die sich vielmehr lediglich nach der gefundenen Theilung richten.

Als ich jedoch nach dieser Anordnung die Zähne in den Umfang des Kreises meiner Theilmaschine einschnitt, war ich überrascht zu sehen, dass die Schraube noch an Stellen arbeitete und Metall fortnahm, wo ich überzeugt zu sein glaubte, dass der Zahn fertig sein musste. Entweder war also die Ganghöhe der Schraube nicht ganz richtig gewählt, oder die Tiefe der Zähne war zu gross. Erstere, die wir g nennen wollen, hatte ich, wenn wir den Halbmesser des Kreises gleich 1 setzen, und den Winkel, den der Zahn am Umfang einnimmt, mit 2α bezeichnen:

$$g = 2 \sin \alpha$$

gemacht; die Ausführung zeigte keinen irgendwie erkennbaren Unterschied hiervon. Es ist aber diese Ganghöhe g von Anderen auch nach der Breite der Basis des Zahnes am Kreise angenommen worden, so dass, wenn wir den Halbmesser = 1 beibehalten, und die Tiefe des Zahnes mit t bezeichnen:

$$g = 2\,(1 - t) \sin \alpha$$

wird. Beide Fälle mussten näher betrachtet werden. Verfolgen wir daher durch Zeichnung den Gang der Schraube während eines vollen Umganges in vier um 90 Grad von einander entfernten Lagen, so erhalten wir mit

$$g = 2 \sin \alpha$$

die Figuren 1a, 1b, 1c und 1d

Fig. 1a

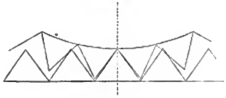


Fig. 1b

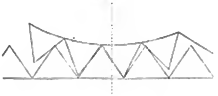


Fig. 1c

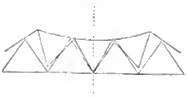
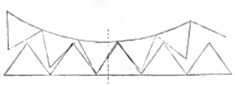


Fig. 1d



und mit

$$g = 2\,(1 - t) \sin \alpha$$

die Figuren 2a, 2b, 2c und 2d der beistehenden Holzschnitte.

Fig. 2a

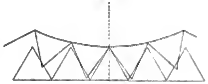


Fig. 2b

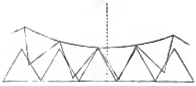


Fig. 2c

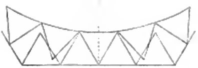


Fig. 2d



Aus diesen Figuren sehen wir:

1) dass das Einschneiden derjenigen Zähne der Schraube, welche nicht eigentlich im Angriff sind, verschiedentlich gross ist, je nach der Lage des treibenden Zahnes, und dass

2) in beiden Fällen, ob man $g = 2 \sin \alpha$ oder gleich $2\,(1 - t) \sin \alpha$ macht, das Maximum des Einschneidens wenigstens dem Augenschein nach, dieselbe Grösse erreicht, nur dass es im ersteren Falle da liegt, wo ein Zahn der Kreismutter senkrecht gegen die Axe der Schraube steht, Fig. 1c; im zweiten Falle aber da, wo

*) Siehe hierüber „Verhandlungen des Vereines für Gewerbfleiss", 1838.

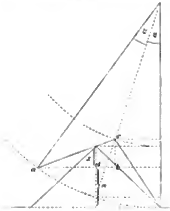
**) Poggendorff's „Annalen der Physik", 1843.

ein Zahn der Schraube in die Richtung eines Kreisdurchmessers fällt, Fig. 2a.

Demnach muss für die Schraube ohne Ende die Tiefe der Zähne eine viel geringere werden als für gewöhnliche Schrauben, wo man in der Regel $g = t$ macht, und es ist also die grösstmögliche Tiefe derselben, bei welcher ein Einschneiden der nicht im Angriff befindlichen Zähne nicht mehr stattfindet, zu ermitteln sowol für den Fall, dass man $g = 2 \sin\alpha$ gemacht hat, als auch für den, wo $g = 2(1 - t)\sin\alpha$ ist.

1) Bei $g = 2\sin\alpha$ findet nach oben das tiefste Einschneiden in der Lage der Schraube Statt, welche Fig. 3 wiedergiebt, und wird diese Figur uns die nöthigen Daten für die gewünschte Bestimmung geben, denn

Fig. 3



wir können uns t denken als bestehend aus den beiden Stücken m und x, und es ist:

$$m = 1 - \cos 2\alpha;$$

x aber liegt in dem rechtwinkligen Dreieck abc parallel mit bc, so dass

$$bc : ab = x : ad$$

oder

$$x = \frac{bc \cdot ad}{ab}.$$

Da nun

$$bc = \cos 2\alpha - (1 - t)\cos\alpha$$

$$ad = \sin 2\alpha - \sin\alpha$$

und

$$ab = \sin 2\alpha - (1 - t)\sin\alpha,$$

so ist:

$$t = m + x = 1 - \cos 2\alpha + \\ + \frac{[\cos 2\alpha - (1 - t)\cos\alpha] \cdot (\sin 2\alpha - \sin\alpha)}{\sin 2\alpha - (1 - t)\sin\alpha},$$

und hieraus nach einigen Umformungen:

$$t^2 + t(3\cos\alpha - 1) = 3(\cos\alpha - 1) + 2\sin^2\alpha,$$

woraus:

$$t = -\tfrac{3}{2}(\cos\alpha - 1) \pm \\ \pm \sqrt{\tfrac{9}{4}(\cos\alpha - 1)^2 + 3(\cos\alpha - 1) + 2\sin^2\alpha}.$$

Es ist aber, da

$$1 - \cos\alpha = 2\sin^2\frac{\alpha}{2},$$

auch

$$\cos\alpha - 1 = -2\sin^2\frac{\alpha}{2}.$$

Und daher:

$$t = \sin\frac{\alpha}{2}\left(3\sin\frac{\alpha}{2} \pm \sqrt{2 + \sin^2\frac{\alpha}{2}}\right).$$

Wenn man hier

$$\sqrt{2}\left(1 + \tfrac{1}{4}\sin^2\frac{\alpha}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

an Stelle von

$$\sqrt{2 + \sin^2\frac{\alpha}{2}}$$

schreibt, die Wurzelgrösse in eine Reihe auflöst, und das Ganze nach den Potenzen von $\sin\frac{\alpha}{2}$ ordnet, so erhält man endlich:

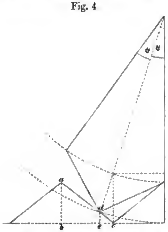
$$t = \sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{2} + 3\sin^2\frac{\alpha}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}\sin^3\frac{\alpha}{2} - \frac{\sqrt{2}}{32}\sin^5\frac{\alpha}{2} + \ldots$$

Diese Reihe ist so rasch fallend, dass man sich unbedingt mit dem ersten Gliede allein begnügen kann, wodurch dann

$$t = \sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{2} \text{ wird.*)}$$

2) Im zweiten Falle, wenn $g = 2(1 - t)\sin\alpha$ gemacht wird, giebt Fig. 4 diejenige Lage der Schraube wieder, in welcher das tiefste Einschneiden stattfindet,

Fig. 4



und wir ersehen aus derselben, dass t eine Seite des Dreiecks abc bildet, in welchem $de \parallel ab$, so dass:

$$ab : de = bc : ec$$

oder

$$ab = t = \frac{de \cdot bc}{ec}.$$

Und da

$$de = 1 - \cos\alpha$$

$$bc = (1 - t)\sin\alpha$$

$$ec = \sin\alpha - (1 - t)\sin\alpha = t\sin\alpha,$$

so ist:

$$t = \frac{(1 - \cos\alpha)(1 - t)\sin\alpha}{t\sin\alpha}$$

$$t^2 + 2t\sin^2\frac{\alpha}{2} = 2\sin^2\frac{\alpha}{2},$$

folglich:

$$t = -\sin^2\frac{\alpha}{2} \pm \sqrt{2\sin^2\frac{\alpha}{2} + \sin^4\frac{\alpha}{2}},$$

*) Für diese höchst wünschenswerthe Vereinfachung der ursprünglichen Formel, bin ich Mathematikern verpflichtet, was ich dankend anzuerkennen habe.

welcher Ausdruck, in ähnlicher Art, wie oben aufgelöst und geordnet, zuletzt

$$t = \sqrt{2} \,.\, \sin\frac{\alpha}{2} - \sin^2\frac{\alpha}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}\sin^3\frac{\alpha}{2} - \frac{\sqrt{2}}{32}\sin^5\frac{\alpha}{2} + \ldots$$

ergiebt; man sieht sofort, dass der als hinlänglich genau erkannte Näherungswerth von

$$t = \sqrt{2} \,.\, \sin\frac{\alpha}{2}$$

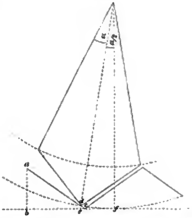
in beiden Fällen vollkommen derselbe ist.

Da aber hiernach der möglicher Weise zu gebende grösste Werth der Tiefe der Zähne, je nach der Lage der Schraube, auf dieselbe Zahl zurückkommt, und nach Art der Tangenten während der Drehung um 90° wächst, so gewinnt es an Wahrscheinlichkeit, dass ein zwischen $2\sin\alpha$ und $2(1-t)\sin\alpha$ liegender Werth für die Ganghöhe der Schraube vortheilhafter sein könnte. Setzt man daher

$$g = 2\left(1 - \frac{t}{2}\right)\sin\alpha,$$

so erhält man nach Fig. 5, die Schraube gleich weit von

Fig. 5



den beiden ersteren Lagen entfernt angenommen, wobei $be = \left(1-\frac{t}{2}\right)\sin\alpha$ und $ef = \frac{1}{2}\left(1-\frac{t}{2}\right)\sin\alpha$

$$t = \frac{\left[\left(1-\frac{t}{2}\right)\sin\alpha\right] . \left[1-\cos\frac{\alpha}{2}\right]}{\sin\frac{\alpha}{2} - \frac{\left(1-\frac{t}{2}\right)\sin\alpha}{2}},$$

woraus entwickelt:

$$t = 2\sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{4} - \sin\frac{\alpha}{2} \,.\, \mathrm{tg}\frac{\alpha}{2} + \frac{\sin^2\frac{\alpha}{2}\cdot\mathrm{tg}^2\frac{\alpha}{2}}{4\sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{4}} - \frac{\sin^4\frac{\alpha}{2}\cdot\mathrm{tg}^2\frac{\alpha}{2}}{64\sqrt{2^7}\sin^3\frac{\alpha}{4}} + \ldots$$

Auch hier ist danach der Näherungswerth:

$$t = 2\sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{4}$$

den beiden oben gefundenen, für kleine Werthe von α so gut wie gleich. Führt man z. B. die Rechnung für $\alpha = 0°\,5'\,0''$ aus, so wird

$$\sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{2} = 0{,}0010300$$

und

$$2\sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{4} = 0{,}0010284,$$

so dass bei 2160 Zähnen im Umfang des Kreises, für welche eben $\alpha = 5'$ wird, und 942^{mm} Durchmesser desselben,

$$g = 2r\sin\alpha = 1^{mm}{,}3701$$

und

$$t = r\sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{2} = 0^{mm}{,}4844 \text{ wird.}$$

Diese Tiefe könnte wol auf den ersten Blick als sehr gering und nicht Sicherheit genug gewährend erscheinen; wenn man aber bedenkt, dass die vollkommen gleichförmige Bewegung des Kreises das erste, nothwendigste Erforderniss bleibt, so wird man sich um so leichter mit dieser Tiefe begnügen, als man die bei der Fortbewegung zu überwindende Friction durch ein über eine Rolle geleitetes Gewicht anfhebt, und die Schraube ohne Ende nichts weiter zu thun hat, als den Kreis in der gewünschten Lage zu erhalten. Die Genauigkeit aber der in den Kreis eingeschnittenen Zähne wird dadurch, dass man dieselben nun mit einem einzelnen Stichel von der so gefundenen Form ganz fertig schneiden kann; bedeutend erhöht, und die Abnutzung der stärker erhaltenen Zähne ist merklich regelmässiger, da der Angriff immer nur in einer continuirlichen Linie, und nicht wie sonst periodisch, noch an einzelnen anderen Stellen mit stattfindet, ja die Schraube an diesen Stellen selbst aus dem eigentlichen Angriff zurückgedrängt wird. Ueberdies ist bei einer geringeren Anzahl Zähne das Verhältniss günstiger; nimmt man z. B. 100 Zähne an bei einem Halbmesser von 100^{mm}, so werden

$$g = 3^{mm}{,}141$$

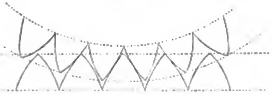
und

$$t = 2^{mm}{,}221,$$

also die Tiefe gut $\frac{2}{3}$ der Ganghöhe.

Wollte man bei grösserer Zahntiefe den erwähnten Uebelstand vermeiden, so müsste man die Zähne nach einer noch näher zu ermittelnden Abwickelungscurve bilden, etwa wie in Fig. 6, und findet man hierüber in Prechtl's „Technolog. Encyclopädie", Bd. 11 und 13 (Räderwerk und Schraube ohne Ende) Angaben, die

Fig. 6



wenigstens eine Art der Curve bezeichnen. Allein wenn es auch gelänge, die richtige Form der Zähne theoretisch vollkommen genau zu bestimmen, so ist doch sehr zu bezweifeln, dass mechanische Hülfsmittel erdacht werden können, einfach genug, um nicht bei Erreichung dieser besten Form die Fehler in dem gleichmässigen Gange des Kreises wieder zu vergrössern, so

dass in Summa der Nachtheil grösser als der Gewinn sein würde. Ich erlaube mir nur an die Form optischer Gläser und Spiegel zu erinnern: man weiss sehr wol, dass parabolisch geschliffene, bei gleicher Güte mit sphärisch geschliffenen, unbedingt den Vorzug vor diesen haben würden; aber alle Hülfsmittel, jene Form auszuführen, sind so ungleich complicirter gegen die höchst einfachen für die sphärische Form, dass eben die gleiche Güte durchaus nicht erreicht wird, und parabolische Gläser oder Spiegel, als optische Werkzeuge, um entfernte Körper näher zu rücken, weit gegen gut geschliffene sphärische zurückstehen.

Es ist daher meine unmassgebliche Meinung, dass man bei der Durchschnittsform von gleichschenkligen Dreiecken für die Schraube, auch bei der Schraube ohne Ende bleiben müsse, die Höhe derselben oder die Tiefe des Schraubenganges aber nach der oben gefundenen Formel für jeden speciellen Fall zu bestimmen habe.

Ueber Dampfheizungen.

Von J. Klein.

(Hierzu Figur 1 bis 11, Tafel XXVI.)

Die Anlage rationeller Heizungen ist für Fabriken, welche grössere Trockenanstalten besitzen, eine Lebensfrage geworden. Anlagecapital, Unterhaltungskosten, Brennmaterialverbrauch, Bedienung, endlich Qualität des Fabricates, sowie die grössere oder geringere Feuersgefahr, sind so bedeutende Factoren der Rentabilität einer Trockenanstalt, dass die Wahl eines entsprechenden Heizsystemes und die zweckmässige Ausführung desselben nicht hoch genug angeschlagen werden können.

Man hat bis jetzt meist Luftheizungen angewendet, besonders wo es sich um hohe Temperaturen der Trockenluft handelte. Neuerdings werden dieselben aber immer mehr durch Dampfheizungen verdrängt, hauptsächlich wo Gewicht auf gleichmässige oder constante Temperatur gelegt wird. Die Dampfheizungen haben vor den Luftheizungen entschiedene Vorzüge:

1. Leichte Heizbarkeit entfernt und ungleich hoch liegender Räume durch ein und dieselbe Feuerung, daher Ersparniss an Bedienung.
2. Leichte Regulirung der Temperatur der Trockenräume.
3. Gleichheit der Temperatur an allen Stellen eines Trockenraumes.
4. Sanfte Bewegung der Trockenluft und daher geringe Staubbildung, was mit den beiden vorgenannten Punkten einen vortheilhaften Einfluss auf die Qualität der Trockengegenstände ausübt.
5. Bequeme Einschaltung von Dampfkochapparaten in das Heiznetz.
6. Geringer Brennmaterialverbrauch.
7. Geringe Feuersgefahr.

Als Schattenseite der Dampfheizungen wäre dagegen ein grösseres Anlagecapital zu bezeichnen.

Indem ich nun zu den Dampfheizungen speciell übergehe, will ich zunächst die vortheilhaften Momente für einen günstigen Effect derselben anführen. Diese sind:

1. Hohe Temperatur des Dampfes, also ist gespannter und überhitzter Dampf am wirksamsten.
2. Geringe Wandstärke der Dampfbehälter.
3. Regelmässiger Ablauf des Condensationswassers.
4. Rasche Strömung des Dampfes in den Heizröhren.
5. Fernhaltung der Luft aus den Dampfräumen.
6. Leitung der zu erwärmenden Luft nach den Heizflächen.
7. Zweckmässige Anlage der Dunstzüge.

Das Condensationswasser soll, so lange es in den Heizröhren verbleibt, in gleicher Bewegungsrichtung mit dem Dampf fortlaufen. Muss man momentan mit der Dampfleitung in die Höhe gehen, z. B. um an einer Thür vorbei zu kommen etc., so ermöglicht man den Wasserfortlauf am besten durch eine Verbindung der horizontalen Röhren mittelst eines Gasrohres, wie die Zeichnung Fig. 5 auf Taf. XXVI angiebt. Die relativ tiefsten Punkte der Dampfröhren werden zweckmässig mit Wassersäcken versehen und, so weit sie zu einer Abtheilung der Heizungsanlage gehören, durch Gasrohr verbunden, um in ein gemeinschaftliches Wasserableitungsrohr auszulaufen.

Erlaubt es das System der Heizung nicht, das Condensationswasser direct in den Dampfkessel zurücklaufen zu lassen, so ist es angebracht, dasselbe in Sammelbehälter zu leiten, um es von dort aus wieder zum Kesselspeisen verwenden zu können.

Die Reinhaltung des Dampfes von atmosphärischer Luft ist ein besonders wichtiger Punkt und von grossem Einfluss auf den Effect von Heizungen. Man findet die äussersten Enden meist kalt oder doch nur lauwarm, und ist es darum nöthig, an diese Stellen Hähnchen zu setzen, welche immer ein wenig abblasen, so dass sich keine Luft daselbst ansammeln kann. Hinter diese Hähnchen müssen jedoch Rückschlussventile gesetzt werden, welche verhindern, dass zu Zeiten eines Vacuums in den Rohrleitungen atmosphärische Luft durch die geöffneten Hähne in den Dampfraum eintrete. Dasselbe ist bei allen übrigen Mündungen in's Freie nothwendig, insbesondere bei den Condensationswasser-Ablassröhren. Um die Entstehung von Luftsammelplätzen möglichst zu verhindern und eine grosse Dampfströmung zu erzielen, sucht man Endpunkte der Rohrstränge möglichst zu vermeiden und bemüht sich, den Dampf vielmehr so

zu leiten, dass er eine Abtheilung der Anlage nach der anderen durchströmt, wobei alle Luft mit fortgenommen und bei der letzten Abtheilung zusammengeführt wird; dort wird sie dann in der angeführten Weise durch einen Hahn in's Freie geblasen.

Eine solche Leitung ist in Fig. 4 dargestellt; in derselben sei *a* das Dampfzuleitungsrohr zur Abtheilung *A*, *b* das zur nächsten. Der Dampf geht nun von *a* durch den Hahn *H* entweder nach *c* und *d* und wiederum durch *H* nach *b* oder auch gleichzeitig von *a* durch *H* nach *b* oder aber ausschliesslich von *a* durch *H* nach *b*. Dieser Hahn, welcher von mir besonders zu diesem Zwecke construirt und in Fig. 1 bis 3 dargestellt ist, besitzt noch die Eigenthümlichkeit, dass der Querschnitt des Dampfstromes beim Durchgange durch denselben nie kleiner werden kann als der Querschnitt des Zuleitungsrohres, in Folge dessen die Zuleitungsröhren auf die ganze Länge immer vollen Druck behalten, und die Dampfeinströmung einer Abtheilung der Anlage unabhängig von allen übrigen regulirt werden kann.

Was die Leitung der zu erwärmenden Luft nach den Heizflächen anlangt, so führt man zweckmässig vom Freien her, an den Hauptheizröhren entlang, Canäle, welche mit einem Ausströmungsspalt und einem Regulirschieber an ihrem Anfang versehen sind, wie dies Fig. 6 genauer angiebt. Auch ist es vortheilhaft, in den Trockenräumen offene Ventilatoren aufzustellen, einmal weil dadurch die abgekühlte Luft wieder rascher zu den Heizrohren gelangt und dann, weil die erwärmte Luft in weit höherem Grade mit den Trockengegenständen in Berührung kommt und rascher Feuchtigkeit aufnimmt.

Bei der Anlage von Dunstzügen ist dafür Sorge zu tragen, dass dieselben in der Mitte der Trockenräume und in nicht allzu grosser Entfernung von einander aufgeführt werden. Die Basis derselben soll in der oberen Grenzebene der zu trocknenden Gegenstände liegen, damit die Bewegung der Trockenluft nach den Zügen nur in dem Bereich dieser Gegenstände stattfinde. Es ist zweckmässig, die Regulirklappen der Dunstzüge verhältnissmässig weit offen zu halten und die Züge für die kalte Luft etwas zu sperren, weil alsdann durch undichte Stellen des Trockenraumes eher äussere Luft angesogen wird, als dass erwärmte Luft verloren geht.

Die Dampfheizungen kann man eintheilen in:

I. Heizungen mit indirectem Dampf.

II. Heizungen mit directem Dampf, bezogen von dem Hochdruckdampfkessel einer Maschine.

III. Heizungen mit directem Dampf und eigenem Kessel.

I. Dampfheizungen mit indirectem Dampf.

Gewöhnlich benutzt man bei diesen Heizungen den Abdampf von Maschinen. Am Ausblaserohr wird alsdann ein Dampfleitungshahn der oben angegebenen Construction aufgesetzt, welcher bewirkt, dass der Dampf entweder durch die Heizungen und wieder zum Ausblaserohr strömt, oder dass derselbe direct durch das Ausblaserohr in's Freie gelangt, oder dass Beides gleichzeitig geschieht. Sind einzelne Abtheilungen des Heizsystems anzulegen, so schalte man für jede in dem durchlaufenden Rohr *a* und *b*, Fig. 4, einen Dampfleitungshahn *H* ein. Steht verhältnissmässig wenig Dampf zur Verfügung, so entsteht gegen Ende des Hubes der Maschine ein Vacuum in den Heizröhren, und es strömt atmosphärische Luft durch die Ausblaseöffnung in die Dampfröhren, in Folge dessen dieselben vom Ausblaserohr rückwärts, immer weniger Wärme abgeben. Es hat sich in dieser Beziehung von Vortheil gezeigt, auf die Ausblaseöffnung eine dünne Kautschukplatte zu legen, welche sich nach aussen sehr leicht öffnet, aber den Eintritt der Luft verhindert, wie dies in Fig. 7 gezeichnet ist. Zum Luftabschluss eignet sich die in Fig. 8 angegebene Krümmungsröhre, die jedoch gegen das Einfrieren geschützt werden muss.

II. Dampfheizungen mit directem Dampf, bezogen von einem Hochdruckdampfkessel einer Maschine.

Bei derartigen Anlagen geht vom Dampfkessel ein Rohr zu allen Trockenlocalitäten, das für gewöhnlich mit Dampf gefüllt ist. Der Druck desselben soll nicht über 3 Atmosphären gehen, und ist es gut, schon im Kesselhause, gleich hinter dem Dampfeinlassventil, ein Sicherheitsventil nebst Manometer anzubringen. Am Ende der Rohrleitung ist ein Lufthahn nebst einem Rückschlussventil anzubringen. Für jede Abtheilung ist ein Dampfleitungshahn in die Hauptröhre einzuschalten, mit welchem, nach Anleitung der Fig. 4, die betreffenden Heizröhren verbunden werden. Ausserdem ist für jede dieser Abtheilungen noch ein selbstthätiger Dampfentwässerungsapparat nothwendig. Ein solcher ist von mir construirt, und ist seine Wirkungsweise aus Fig. 9 bis 11 zu ersehen. In denselben bedeutet *A* das Gehäuse, in welches das Wasserrohr *rr* einmündet; *B* einen Hahn, der die Communication von dem Gehäuse nach dem Wasserablaufrohr *w* vermittelt; *C* eine als Schwimmer dienende Hohlkugel; *D* das Gegengewicht dazu, und *E* ein Rückschlussventil. Das zulaufende Wasser erhöht das Niveau *n*, hebt in Folge dessen die Kugel *C*, dreht damit den Wirbel des Hahnes *B* und hebt dadurch den Schluss bei *s* auf, so dass dem Austritt des Wassers nach dem Ablaufrohr *w* Nichts mehr im Wege steht. Sinkt nun das Niveau *n*, so verringert sich die Oeffnung bei *s* immer mehr und verschwindet zuletzt ganz, wodurch dem Abblasen des Dampfes vorgebeugt wird. *E* ist ein Rückschlussventil, um den Lufteintritt zur Zeit eines Vacuums in dem Gehäuse *A* zu verhüten.

III. Dampfheizungen mit directem Dampf und eigenem Kessel.

Hierfür nimmt man am besten wenig gespannten, aber überhitzten Dampf und führt diesen zuerst in das unterste Stockwerk und alsdann in die nächst höheren. Der Dampfkessel wird so tief als möglich gesetzt, und

führt unterhalb des Wasserstandes desselben ein Wassersammelrohr in die Nähe der verschiedenen Wassersammelpunkte. Von jeder Abtheilung führt nun ein Wasserröhrchen, versehen mit Rückschlussventil, nach dem Wassersammelrohr. Die Wassersäulenhöhe in diesen Wasserröhren muss nicht nur den Druckverlust des Dampfes vom Kessel nach den Heizlocalen ersetzen, sondern auch noch Gefälle für den Rücklauf des Wassers nach dem Kessel liefern. Aus diesem Grunde soll man auch in dem untersten Stockwerk, wo das Gefälle des Wassers am geringsten ist, den Dampf zuerst einführen, weil dann die Druckdifferenz des Dampfes zwischen Rohrleitung und Kessel auch eine geringe ist. Die Anwendung der Lufthähne und Dampfleitungshähne ist analog der bei den vorher besprochenen Heizungssystemen. Kann man mit dem Dampfkessel nicht tief genug gehen, um nach dieser Anordnung für das Wasser hinreichend Fall nach dem Kessel zu bekommen, so leitet man besser den Dampf zunächst in die oberen Stockwerke und dann in die unteren. Alsdann stehen aber die unteren Röhren ganz voll Wasser und geben auf diese Weise zuweilen nicht hinreichend hohe Temperaturen in den Trockenräumen. In diesem Falle ist es am vortheilhaftesten, wenn man mit dem Dampf des Kessels zuerst in das zweite, dann in das dritte Stockwerk geht und die Heizung im Parterreraum, wie die in Abschnitt II beschriebene, behandelt. Man wird so für alle Fälle zum Ziele gelangen.

Ueber Dampfkrahne und deren Verwendung, insbesondere über eines der neuesten Systeme derselben.

Von **C. Elsaesser.**

(Vorgetragen in der gemeinschaftlichen Versammlung des Mannheimer und Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereines vom 4. August 1872.)

Bei der unternommenen Besprechung der Dampfkrahne bedauere ich, dass Zeit und Raum nicht gestatten, ein vollständiges Bild derjenigen Maschinen zu entwickeln, welche unter dem Namen Aufzugsmaschinen überhaupt in Handel und Industrie heute eine so wichtige Rolle spielen. Ich gehe deshalb sofort auf diejenige Art derselben über, welche, unter der Bezeichnung Quaikrahn bekannt, bestimmt ist, Lasten von Schiff zum Land, oder von Schiff zum Waggon zu verbringen.

Vielen sind ja jene häuserartig gebauten Schiffskrahne bekannt, mit drehendem Dach, ein Tretrad mit strickenden Mädchen im Inneren, wie solche heute an den Ufern des Rheines den Städtchen Bingen, Andernach etc. zum malerischen Schmucke dienen, auch des ehemaligen Wahrzeichens des Cölner Domes nicht zu vergessen! Aus diesen Veteranen der Schiffskrahne entwickelten sich freistehende hölzerne Drehkrahne, mit tief im Fundamente liegenden Spurzapfen. Hier traten zuerst Räderübersetzungen mit Kurbelbewegungen auf, und so solide waren diese Holzconstructionen, dass ich Krahne dieser Art kenne, welche nach mehr als 40jähriger Thätigkeit heute noch functioniren.

Mit der Entwickelung der Giessereien konnte es nicht ausbleiben, dass nach einem Uebergange zu combinirten Constructionen, der Krahnbauer sich ausschliesslich nur des Eisens noch bediente. Nur die Strebe oder der sogenannte Ausleger behaupten sich noch in Holz, und in vielen Fällen mit triftigem Grunde. Der eiserne Quaikrahn besteht aus einer gusseisernen Säule mit tiefliegendem Zapfen, welche sich im Niveau des Fundamentes zwischen Frictionsrollen dreht. Die Uebersetzungen sind zwei- bis dreimalige, das Drehen erfolgt mittelst Zahnkranzes, welcher in das Fundament eingelassen ist u. s. w. Die neuesten Constructionen vermeiden jedoch die tiefgehende Krahnsäule, auch sind Blechconstructionen an Stelle der früheren Formen von Guss etc. getreten.

Bis hieher verwendete man zur Bedienung der Krahne Menschenkraft, doch bald wurde bei der riesigen Entwickelung des Handels und der Industrie erkannt, dass auch hierin die Dampfkraft fördernd eingreifen müsse. Es lag nahe, den in ziemlicher Vollendung dastehenden eisernen Quaikrahn mit Dampf anzugreifen. Man versah ihn mit einem zweicylindrigen Dampfmaschinchen mit Umsteuerung und legte einen kleinen Dampfkessel seitwärts in die erforderliche Entfernung. Der Dampf wurde der Krahnsäule derart zugeführt, dass er von einem sich drehenden Halsbande aufgenommen, und auf diese Weise stets die Verbindung zwischen Kessel und Maschine vermittelt wurde. Auch wurde der Dampf der hohlen Säule central mittelst Stopfbüchse zugeführt.

Eine wesentliche Verbesserung trat ein, als man den Kessel auf den Krahn selbst setzte. Nun war die Bedienung eine einfachere, die Zuführung des Dampfes normal, und es ergab sich sofort der ausserordentlich hoch anzuschlagende Vortheil, dass der Dampfkessel als Gegengewicht der Last gegenüber zu verwenden war. Die nächste Folge war das Erkenntniss, dass die Krahnsäule nicht mehr wie früher, d. h. auf Bruch in Anspruch genommen, ja dass unter Umständen eine solche überhaupt nicht mehr nöthig war. Man theilte den Dampfkrahn nun in zwei Hauptbestandtheile, einen auf Schienen laufenden Wagen, auf welchem sich mittelst einer Drehscheibe die eigentliche Krahnconstruction auf Rollen drehte. Der Krahn war somit locomobil und gewährte den ausserordentlichen Vortheil, kein Fundament erforderlich zu machen. Dies gab wieder freien Spielraum in den Uferbauten, und liessen

sich statt der theueren massiven Quaimauern einfache Holzbauten errichten, wie solches hier in der Nähe in Mannheim seit Jahren vortheilhaft ausgeführt wurde.

Dieser so vervollkommnete Krahn wurde nun derart mit Bewegungsmechanismen versehen, dass er selbstthätig die Lasten hob und niederliess, sich drehte und sich vor- oder rückwärts dem Ufer entlang bewegte. Ein Krahn dieser Art, in Construction und Ausführung gleich vollendet, aus der Benkiser'schen Maschinenfabrik in Pforzheim hervorgegangen, repräsentirt im Neckarhafen in Mannheim diese Gattung auf das Vorzüglichste.

Als wir uns hier am Rheine dieser vorzüglichen Construction erfreuten, war solche dem Massenverkehr in England und unseren grösseren deutschen Häfen schon längst nicht mehr gewachsen. Das Wesen dieses Krahnes ist ziemlich complicirt, verlangt viele Aufmerksamkeit und gute Unterhaltung; Dinge, welche unangenehm werden, sobald die Anlage von Dampfkrahnen nach Dutzenden geht. Englische Constructeure griffen zur directen Wirkung des Dampfes und hatten auch Erfolge damit, wie s. Z. Armstrong mit dem directen Drucke des Wassers. Veranlasst durch die grossherzogl. badische Regierung bezog meine Firma einen Krahn dieses Systemes aus England und setzte ihn im Neckarhafen in Betrieb. Das System bewährte sich, wir arrangirten uns Betreffs der Patente, construirten den Krahn äusserlich unseren deutschen Verhältnissen entsprechend um, und haben solchen augenblicklich in vielfacher Zahl in Ausführung.

Der Wagen mit seinen beiden Achsen und Laufrädern unterscheidet sich von jenen der älteren Constructionen durch seine weitere Spurweite, welche etwa die 1½fache der normalen ist. Die früheren Krahne bedurften noch der Gegengewichte, in der Regel in Form angehängter alter Schienen, dieser Krahn hat solche nicht nöthig. Die Breite des Wagens gestattet die Anwendung einer grossen Drehscheibe, für die Construction des Krahnes eine wesentliche Unterstützung.

Der Krahn selbst besteht im Wesentlichen aus einer starken Schmiedeeisen-Construction, welche, auf vier Drehrollen laufend, durch eine kurze Krahnsäule mittelst Keilen nach Art der Drehscheiben entlastet werden kann. Der Ausleger bietet nichts Neues, ebenso wenig der Dampfkessel selbst oder seine Stellung als Gegengewicht. Der Kessel, mit etwa 7 Atm. Ueberdruck arbeitend, hat eine Heizfläche von 6 bis 7 □m, ist stehend construirt mit Feuerbuchse, welch' letztere mit drei querliegenden Siedern versehen ist. Entsprechende Mannlöcher erleichtern das Putzen.

Ich habe oben erwähnt, dass für den Krahn die directe Wirkung des Dampfes charakteristisch ist, und wird die Function des Hebens auf folgende Weise bewerkstelligt. Zwei symmetrisch neben einander stehende, einen hydraulischen Cylinder zwischen sich schliessende Dampfcylinder sind gemeinschaftlich an ein Querhaupt angeschlossen, welches die eine Hälfte eines dreirolligen Flaschenzuges trägt. Die zweite Hälfte desselben hat ihre feste Lage am unteren Deckel des hydraulischen Cylinders. Tritt der Dampf durch einen in der Mitte liegenden, des hohen Druckes wegen entlasteten Muschelschieber gemeinschaftlich in die beiden Cylinder, so heben sich identisch deren Kolben, dadurch die obere Hälfte des Flaschenzuges, und es wird die über eine Rolle am äussersten Ende des Auslegers geschlungene Kette um das 2×3 gleich dem Sechsfachen des Dampfcylinderhubes ausgestreckt, d. h. die Last hebt sich um das Sechsfache des zurückgelegten Kolbenweges, allerdings mit dem sechsfachen Betrag an Dampfdruck, dagegen mit der sechsfachen Geschwindigkeit der Dampfkolben. Es ist der umgekehrte Flaschenzug.

Die Last ist nun mittelst einer einfachen Hebelbewegung des Maschinisten und mit einer beliebigen Geschwindigkeit, welche selbstredend nur durch die Praxis begrenzt ist, gehoben.

Wir gelangen zur zweiten Function des Krahnes, er soll sich sofort drehen. Auch hierin wirkt er direct.

Ein seitlich an den Rahmen angeschraubter, im Gegensatze zum Hubcylinder, doppelt wirkender Dampfcylinder fasst mittelst zweier senkrecht über einander angeordneter Kolbenstangen eine Kette, welche über vier in's Quadrat gestellten Rollen, mit ihren beiden Enden entgegengesetzt umschlungen, an einer an der Drehsäule befestigten Nuss angehängt ist. Denkt man sich die Nuss lose und lässt den Dampfkolben rück- und vorwärts gehen, so würde die Nuss eine nach rechts und eine nach links sich drehende Bewegung machen. Nun steht die Nuss fest, also hat der Krahn in demselben Sinne nach rechts oder nach links sich an der Nuss abzuwickeln. Zu dieser Function gehört ebenfalls nur ein einfacher Hebelgriff des Führers. Selbstredend dreht sich der Krahn nicht fortwährend, wie jene vorhin erwähnte Construction, er dreht sich um drei Viertelkreise von seiner Mittelstellung nach rechts und ebenso viel nach links, welches den unregelmässigsten Stellungen des Schiffes sowie der Waggons gegenüber vollständig genügt. Hubgrösse des Drehcylinders und Durchmesser der Nuss bedingen das Mass der Umdrehung.

Der Krahn hat sich mit seiner anhängenden Last gedreht, und ist nun seine dritte Function die des Niederlassens. Ich habe vorhin kurz des hydraulischen Cylinders erwähnt, und kann diesen nun genauer als die hydraulische Bremse bezeichnen. Es steht dieser Cylinder oben und unten mit einem nebenan hängenden Wasserreservoir in Verbindung. Ein Saugventil ist derart eingeschaltet, dass es beim Aufgange des Kolbens, d. h. beim Aufziehen der Last, sich öffnet und bei gehobener Last sich schliesst. In diesem Falle ruht also die gehobene Last mit absoluter Sicherheit auf einer Wassersäule. Es liegt nun ganz in der Hand des Führers, das Ventil zu lüften, also die Last zu senken. Das Reservoir ist nur zu dem Zwecke da, das Volumen der Kolbenstange auszugleichen und das durch fortwährende Verdunstung verloren gehende Wasser zu ersetzen. Im Winter wird das Wasser durch eine starke Glycerin-

lösung ersetzt, welche dem Einfrieren nicht ausgesetzt ist und sich auch als Mittel zur Kraftübertragung bei hydraulischen Hebemaschinen vollständig bewährt hat.

Mit dieser einfachen hydraulischen Bremse ist noch ein mit einer Feder belastetes Sicherheitsventil verbunden, welches gegen zu rasches Niederlassen seitens des Führers schützt. Die Praxis hat gezeigt, dass es nicht oft zur Function gelangt.

Noch ein zweiter Apparat ist mit dieser Bremse verbunden, nämlich ein Sicherheitsventil gegen Kettenbruch. In diesem Falle würden die Dampfkolben plötzlich entlastet, dieselben schlügen oben an und könnten unter Umständen Schaden anrichten. Es befindet sich am unteren Ende des in das Reservoir mündenden Rohres ein Ventil mit vielen schmalen seitlichen Oeffnungen, welches von einer Spiralfeder balancirt wird. Bricht die Kette, so steigt der Wasserkolben rasch nach oben und drückt mit grosser Geschwindigkeit das Wasser durch dieses Ventil, welches sich durch die grosse Reibung des Wassers beim raschen Durchströmen schliesst und ein weiteres Aufsteigen der Kolben verhindert.

Ich habe nun gezeigt, dass zu einer vollendeten Arbeit des Krahnes nur drei Griffe an drei nebeneinander dem Führer bequem zur Hand liegenden Hebeln gehören. In der That erreicht kein Krahn bis jetzt diese Einfachheit. Er ist im Stande, pro Minute eine Charge zu vollenden, und rechnet man den Vortheil, nur einen einzigen, zugleich weniger gebildeten Führer nöthig zu haben, gegen die Dampfkrahne mit complicirten Uebersetzungen, so lässt sich begreifen, dass diese Krahne auf grossen Hafenplätzen jedes andere System verdrängt haben. In Hamburg z. B. arbeiten jetzt zwischen 40 und 50 Stück derselben.

Indessen hat der Krahn noch eine Aufgabe zu lösen, nämlich sich vom Platze zu bewegen. Ein im vorigen Jahre von meiner Firma nach Duisburg a. Rh. gelieferter Krahn dieses Systems bewegt sich allein mittelst einer kleinen Dampfmaschine, welche zugleich zur Speisung dient. Die Aufgabe war constructiv gelöst, aber wir haben durch das complicirte Räderwerk mit verschiebbaren Muffen etc. dem sonst so einfachen Krahn diese vortheilhafte Eigenschaft genommen. In England und Hamburg werden die Krahne so dicht gestellt, dass sie nicht locomobil zu sein brauchen, sie stehen nur für den Fall der Noth auf Rädern. In unseren kleineren Verhältnissen will man eben leider immer Universalmaschinen, und für solche Fälle sollte unser Krahn auch mit directem Dampfdrucke laufen lernen. Viele schöne Constructionen wurden entworfen, von denen glücklicher Weise keine zur Ausführung gelangte. Da fand der praktische Blick des Führers des Mannheimer englischen Originalkrahnes einen nicht minder praktischen Ausweg. Er hing den Kettenhaken an festen Punkten auf dem Geleise ein, gab Dampf und fuhr so weit als die Praxis den zu löschenden Schiffen gegenüber es erforderte. Es war an dieser Construction nicht viel zu verbessern, wir bringen jetzt an einigen neuen Krahnen nur eine besondere Rolle an dem Wagen an und lassen die Kette darüber laufen, um die Richtung des Zuges mehr in die Horizontalebene zu verlegen. Trotzdem wollten wir uns von dem erforderlichen festen Punkte auf dem Geleise emancipiren und legten also auf die eine der Laufachsen eine Trommel, auf welcher mittelst eines doppelten Sperrkegels je nachdem dieselbe rechts oder links gedreht wird, die Kette rechts oder links aufgewickelt wird. Wird Dampf gegeben, so wickelt sich die Kette ab, und der Krahn läuft vor- oder rückwärts im Verhältnisse der aufgewickelten Kettenlänge und functionirt nun demnach in allen seinen Theilen durch directen Dampfdruck. Statt einer Dampfspeisepumpe dient ein Injector zur Kesselspeisung, und ist somit auch hierin jeglicher Zwischenmechanismus in Wegfall gebracht.

Es ist einleuchtend, dass bei diesem System von Krahnen mit gegebenen Durchmessern der Dampfcylinder auch die Grösse des zu hebenden Gewichtes in gewissen Grenzen sich bewegen muss. Nehmen wir an, dass Dampfkrahne zum Verladen von grossen Massen zunächst bestimmt sind, so ergiebt sich von selbst, dass diese wieder nur in ziemlich gleich schweren Stücken auftreten. Steinkohlen, Roheisen, Farbhölzer, Kaffeeballen, Stückgüter ähnlicher Art können durchschnittlich in Partien von 20 bis 30 Ctr. pro Charge gehoben werden; der vorstehend beschriebene Krahn hebt bis zu 40 Ctr. und genügt für die weitaus grösste Masse der zu hebenden Schiffslasten.

Zum Heben von Steinkohlen wird ein eigens construirtes Gefäss älterer, aber sehr sinnreicher und einfacher Construction verwendet. Ein nach unten erweiterter viereckiger Kasten, ca. 20 bis 25 Ctr. Steinkohlen fassend, hat zwei nach unten sich öffnende Klappen, welche, mittelst Charnieren und einer runden Stange an der Kette hängend, den Kasten selbstthätig schliessen. Eine hohle Röhre mit Bund, am Kasten selbst befestigt, umgiebt die Hängestange. Ist der gehobene Kasten auf seiner Maximalhöhe angekommen, so wird vom Führer ein gabelförmiger Schuh vorgeschoben; die Last sinkt, der Bund setzt sich auf den Schuh, und die Klappen öffnen sich durch den Druck der darauf liegenden Kohlen. Die Kette wird wieder angezogen, die Klappen schliessen sich, der Schuh wird zurückgezogen, der leere Kasten geht zurück, um von dem inzwischen gefüllten ersetzt zu werden.

Zum Schlusse meiner Mittheilungen sei mir noch erlaubt, darauf aufmerksam zu machen, dass es denkbar wäre, es hätten bei hohem Wasserstande die Dampfcylinder durch den höheren Stand ihrer Kolben unter grossem schädlichen Raume zu leiden. Dies wird indessen dadurch vermieden, dass der Führer das dem Kettenhaken entgegengesetzte Ende der Kette aufholt, mittelst einer einfachen Klemmvorrichtung befestigt, und so veranlasst, dass bei jedem Wasserstande die Dampfkolben ihren Weg ohne schädlichen Raum von unten beginnen.

Ein ebenbürtiger Concurrent vorstehenden Krahnes ist der hydraulische Krahn; direct wirkend, einfach und

sicher in seinen Bewegungen gleicht er unserem Dampfkrahn vollständig. Da er jedoch nicht locomobil ist, auch eine feststehende Anlage von Dampfpumpen, Accumulatoren, Wasserleitungen erfordert etc., alles dies von vornherein aber auf ein gewisses begrenztes Bedürfniss berechnet werden muss, so konnte bis heute der hydraulische Krahn als Quaikrahn eines grösseren Erfolges sich noch nicht rühmen. In englischen, auch deutschen Lagerhäusern (Bd. XI, S. 285, 348), wo ein genau begrenztes Bedürfniss vorlag, ist er in genialer und praktischer Weise durchgeführt.

Vermischtes.

Verbesserter Expansions-Mechanismus.

Von W. Theis in Palermo.

(Hierzu Fig. 1 bis 4, Taf. XXVII.)

Unter allen Expansions-Mechanismen hat wol derjenige die grösste Verbreitung gefunden, bei welchem ein Expansionsschieber, von einem besonderen Excentrik bewegt, auf dem Rücken des Vertheilungsschiebers hin- und hergleitet, und dies mit Recht, denn bei richtiger Construction lässt diese Anordnung Nichts zu wünschen übrig hinsichtlich der Einfachheit, der Kürze der Dampfwege, der Augenblicklichkeit der Wirkung und der Dauer des guten Zustandes der arbeitenden Flächen. Um den Expansionsgrad je nach Bedarf zu steigern oder zu mindern, bedient man sich hierbei dreier Methoden: Man verändert entweder den Hub des Expansionsschiebers oder man verstellt das Expansionsexcentrik in der Weise, dass es eine andere Lage dem Vertheilungsexcentrik gegenüber einnimmt, oder endlich, man wendet zwei getrennte Expansionschieber an, deren gegenseitige Entfernung veränderlich ist. Die beiden ersten Methoden eignen sich besonders für solche Dampfmaschinen, deren Regulatoren nicht auf eine Drosselklappe wirken, sondern, wie sich gehört, selbstthätig den erforderlichen Expansionsgrad herstellen; die letztere hat den Vorzug, die Veränderung des Dampfeinströmungsverhältnisses in sehr weiten Grenzen zu ermöglichen, ohne dass dabei der Hub der Schieber die praktischen Grenzen überschritte, wie dies z. B. leicht der Fall bei der ersten Methode ist. Dies mag wol der Grund sein, dass die letzte Anordnung weit häufiger angetroffen wird als die beiden ersten, welchen übrigens ebenso wenig Constructionsschwierigkeiten im Wege stehen. Der üblichste Mechanismus, um die Annäherung oder Entfernung der beiden Expansionsschieber zu veranlassen, besteht der Hauptsache nach aus einer mit rechtem und linkem Gewinde versehenen Schieberstange nebst entsprechenden Muttern, welche bei Umdrehung der ersteren die Veränderung in der Stellung der Schieber zu einander bewirken.

Dieser Mechanismus aber weist verschiedene Uebelstände auf. — Die Schieber, an und für sich nicht leicht montirbar, können nur mit Mühe corrigirt werden, besonders wenn die Gewinde der Schieberstangen einen etwas groben Gang haben; durch den raschen Hin- und Hergang, sowie den Einfluss des Dampfes, leidet das Gewinde bald Noth und wird locker, so dass die Schieber eine schlotternde Bewegung annehmen, und den Dampf nicht mehr zur richtigen Zeit abschneiden; wenn die Schieber längere Zeit in ihrer Lage zu einander gelassen worden, lässt sich ihre Verstellung nur mit Mühe bewerkstelligen, ja manchmal sogar versagt der hierzu bestimmte Mechanismus ganz seinen Dienst.

Bei der Anordnung, wie sie Fig. 1 bis 3, Taf. XXVII, in ein Viertel der natürlichen Grösse und Fig. 4 in ihrer Zusammenstellung darstellen, sind die soeben erwähnten Missstände vermieden. Die zwei Expansionsschieber erhalten von zwei unabhängigen Stangen *a* und *b*, welche ausser Mittel gestellt sind, ihre Bewegung und können leicht und unabhängig von einander durch Muttern in ihrer Stellung corrigirt werden. Am entgegengesetzten Ende greifen die Schieberstangen an einen Hebel *c*, dessen dritter Arm *d* durch eine Schraube auf- oder abbewegt werden kann und hierdurch ein Nähern der Schieber gegeneinander oder ein Entfernen derselben von einander verursacht. Das gemeinschaftliche Expansionsexcentrik *e* bewegt das Gleitstück, in welches der Drehzapfen des dreiarmigen Hebels eingelassen ist.

Dieser Mechanismus, welcher sich in der Praxis vollständig bewährte, hat seine erste Anwendung bei einer combinirten Wasserhaltungs- und Fördermaschine von 40 Pferden gefunden. — Im Interesse der Brennmaterialersparniss arbeitet die Maschine für die Wasserhebung mit dem grösst' zulässigen Expansionsgrade, während die Förderung behufs leichter Umsteuerung eine Dampfeinströmung von etwa 60 pCt. des Kolbenhubes erheischt; deshalb musste auch das Expansionsverhältniss leicht und in weiten Grenzen verändert werden können.

Patentirte hydraulische Oelpresse.

Von W. Theis in Palermo.

(Hierzu Figur 5 bis 10, Tafel XXVII.)

Die Vorzüge der hydraulischen Presse vor den verschiedenen Arten von Keltern, welche hauptsächlich in einer grösseren Handlichkeit und der bedeutenderen Pressung bestehen, sind seit Jahren in den meisten Olivenöl producirenden Districten Italiens erkannt worden. Dennoch ist es nicht gelungen, die Schraubenpressen zu verdrängen; an einigen Orten will man sogar Nichts von den hydraulischen Pressen wissen, und dies nicht etwa aus Verkennung ihrer guten Eigenschaften, sondern des raschen Verschleisses der Presssäcke wegen.

Die unter einem aufrecht rotirenden Mühlsteine geschrotenen Oliven werden nämlich in linsenförmigen, aus Binsen oder Pferdehaar geflochtenen Behältern unter die Presse gebracht, und während diese für lange Zeit dem mässigen Druck der Keltern widerstehen können, platzen sie sehr bald unter der hydraulischen Presse. Hierdurch werden viele Kosten und Mühe verursacht, und man war deshalb seit Einführung des hydraulischen Druckes bemüht, statt der Säcke eiserne cylindrische Behälter zur Verwendung zu bringen, die jedwedem Drucke zu trotzen im Stande waren. Unter den mancherlei Formen, welche entstanden, wüsste ich keine zu finden, welche dem Zwecke vollständig entspräche. Die meistens aufrechten Spangen, durch Ringe, wie Fassdauben durch Reife, zusammengehalten, verbiegen sich, und erlauben dem Olivenbrei durchzudringen, oder die Oeffnungen verstopfen sich und verhindern den Austritt des Oeles. Auch sind solche eiserne Behälter schwer zu reinigen und können ihres grossen Gewichtes wegen nicht leicht von Ort und Stelle bewegt werden.

Der von mir construirte Pressecylinder besteht, wie aus der Zeichnung Fig. 5 und 10 ersichtlich, aus gusseisernen Ringen, welche sorgfältig auf dasselbe Kaliber gedreht, durch vier Bolzen vereinigt sind und durch zwischen gelegte Scheiben in der richtigen Entfernung gehalten werden.

Erst nach ihrer Vereinigung wird der ganze Cylinder ausgebohrt. Die Zwischenräume fallen unter einem Winkel, Fig. 10, ab, damit die Olivenmasse nicht gleichzeitig mit dem Oel austreten könne. Diese Einrichtung hat sich vollständig bewährt, nicht allein für Oliven, sondern auch für andere Oelfrüchte, nur muss für jede Art die Entfernung der Ringe empirisch festgestellt werden.

Wie man sieht, kann der Behälter leicht gereinigt und nöthigenfalls aus einander genommen werden, doch braucht dies nur selten zu geschehen, da die Masse, welche bei der ersten Pressung in die Ritzen dringt, daselbst verbleiben kann, ohne den Durchtritt des Oeles im Mindesten zu hindern. Der schwere Behälter bleibt immer in seiner Lage, und es braucht nur der um eine der vier Säulen drehbare Klotz verschoben zu werden, Fig. 8, um das Einfüllen der Oliven, oder die Entfernung des Rückstandes vorzunehmen. Jede Presse verfügt über zwei Druckpumpen: eine grössere von 80mm und eine kleinere von 20mm Kolbendurchmesser; die erstere dient, wie bei anderen Pressen, um ohne Zeitverlust einen mässigen Druck zu erzeugen und um den Rückstand nach vollzogener Operation rasch zu entfernen, während mit der kleinen Pumpe das eigentliche Auspressen des Oeles besorgt wird.

Die Praxis lehrt, dass die geflochtenen Behälter bei ihrer geringen Höhe und starken Porosität dem Durchdringen des Oeles von innen nach aussen wesentlich Vorschub leisten, während die in eisernen Gefässen entstandenen Kuchen trotz der eingelegten Blechscheiben einen gewöhnlich noch feuchten, also nicht vollständig ausgepressten Kern hatten. Die Gefässe in der Cellulose der Oliven halten in der That den Rest des Oeles so hartnäckig zurück, dass ich mich entschloss, dem Presskuchen eine ringförmige Gestalt zu geben. Demgemäss setzt sich der Teller des Presskolbens in einem Cylinder fort, Fig. 5, der in den Presscylinder hineinragt. Während auf diese Weise das Volumen der auszupressenden Masse nicht ganz um die Hälfte vermindert wird, braucht das Oel der innen befindlichen Masse nur noch den dritten Theil des Weges zu durchdringen, welcher ohne den inneren Cylinder zu passiren nöthig gewesen wäre.

Der vierte Geschäftsbericht der Gesellschaft zur Ueberwachung und Versicherung von Dampfkesseln mit dem Sitze in Mannheim.

Dieser durch den Ingenieur der Gesellschaft Hrn. C. Isambert erstattete Bericht bringt wieder so viel Bemerkenswerthes, dass wir manchem unserer Leser mit einem kurzen Auszuge daraus, namentlich aus den statistischen Mittheilungen, willkommen zu sein glauben. Wir möchten den Constructeuren und Besitzern von Dampfkesseln die „Statistik" als eine Art von Katechismus empfehlen, aus dem sie Fehler der eigenen Anlage erkennen mögen, welche sie bisher ganz übersehen oder nicht der Betrachtung werth gehalten haben.

Zunächst geht aus der Berichterstattung des Vorstandes die sehr zu Gunsten der Gesellschaft sprechende Thatsache hervor, dass in dem verflossenen Jahre auch nicht der geringste Unfall an einem ihrer Kessel zu verzeichnen war, wie denn überhaupt seit dem Beginn ihrer Ueberwachung seit sechs Jahren kein ihr anvertrauter Kessel explodirt ist. Wegen der örtlichen Ausdehnung des Wirkungskreises der Gesellschaft und der grossen Zahl der zu revidirenden Kessel wurden zur Unterstützung des Ingenieurs zwei sachkundige Techniker als Inspectoren für das badische Oberland und den Schwarzwald engagirt.

Aus der Statistik heben wir hervor:

Grösse der Kessel.

Das Grössenverhältniss der im Jahre 1871 revidirten 470 Kessel war, wenn die ganze vom Feuer berührte Fläche als Heizfläche gerechnet wird, folgendes:

71	Kessel	unter 8□m Heizfläche;	
88	-	von 8 bis 10□m	Heizfläche;
76	-	- 20 - 30 -	-
57	-	- 30 - 40 -	-
83	-	- 40 - 50 -	-
43	-	- 50 - 60 -	-
30	-	- 60 - 70 -	-
16	-	- 70 - 80 -	-
6	-	- 80 - 100 -	-
470	Kessel.		

Von den im Laufe dieses Jahres angemeldeten Kesseln haben

25 mehr als 8□m Heizfläche
und 7 weniger - 8 - -
32.

Somit zählt die Gesellschaft heute:

78 Kessel unter, und
424 - über 8□m Heizfläche,
Summa 502 Kessel.

Davon sind in Baden 426, Hessen 34, Preussen 26 und Bayern 16.

Constructionen der Kessel.

(Die eingeklammerten Zahlen sind der vorjährigen Periode entlehnt.)

1.	Einfache Cylinderkessel	31	(47)
2.	Cylinderkessel mit einem unterliegenden Vorwärmer	90	
3.	Cylinderkessel mit zwei unterliegenden Vorwärmern	81	
4.	Cylinderkessel mit einem nebenliegenden Vorwärmer	16	
5.	Cylinderkessel mit zwei nebenliegenden Vorwärmern	64	
6.	Siederkessel mit drei Siedern	8	
7.	Siederkessel mit zwei Siedern	27	
8.	Siederkessel mit zwei Siedern und einem nebenliegenden Vorwärmer	26	(7)
9.	Cornwallkessel (ein Feuerrohr, Feuerung im Inneren des Kessels	14	(11)
10.	Lancashirekessel (zwei Feuerrohre, Feuerung im Inneren des Kessels)	13	(20)
11.	Rauchrohrkessel mit einem durchgehenden Rauchrohr, (Feuerung unter dem Kessel)	4	
12.	Rauchrohrkessel mit zwei durchgehenden Rauchrohren (Feuerung unter dem Kessel)	10	
13.	Rauchrohrkessel mit zwei durchgehenden Rauchrohren und mit untengelegenen Vorwärmern (Feuerung unter dem Kessel)	5	
14.	Horizontale Röhrenkessel mit Vorfeuerung	4	
15.	Horizontale Röhrenkessel mit Unterfeuerung	9	
16.	Horizontale Röhrenkessel mit Feuerung im Inneren des Kessels	8	
17.	Horizontale Röhrenkessel mit Feuerung unter Siedern	2	
18.	Verticale Cylinderkessel mit aussenliegender Feuerung	11	
19.	Verticale Cylinderkessel mit innenliegender Feuerung	2	
20.	Verticale Röhrenkessel	6	
21.	Henschel'sche Kessel	4	
22.	Gallowaykessel	3	
23.	Fieldkessel	4	
24.	Locomobilkessel	23	
25.	Winkelkessel	2	
26.	Diverse	3	
	Summa	470.	

Fabricationszweig.

1.	In Zuckerfabriken	44
2.	- Spinnereien und Webereien	63
3.	- chemischen Fabriken	54
4.	- Maschinenfabriken und Eisengiessereien	52
5.	- Bierbrauereien	36
6.	- Papierfabriken	18
7.	- Gummiwarenfabriken	13
8.	- Waggonfabriken	11
	Transport	291

		Transport	291
9.	-	Mühlen	18
10.	-	Cementfabriken	7
11.	-	Kartoffelmehlfabriken	10
12.	-	Wasch- und Kochanstalten	11
13.	-	Badeanstalten	9
14.	-	Buchdruckereien	10
15.	-	Holzschneidereien	8
16.	-	Cichorienfabriken	7
17.	-	Tuchfabriken	7
18.	-	Düngerfabriken	14
19.	-	Gaswerken	8
20.	-	Lederfabriken	9
21.	-	Salinen	4
22.	-	Ultramarinfabriken	6
23.	-	Färbereien und Bleichereien	7
24.	-	Walzwerken	12
25.	-	Tabakfabriken	7
26.	-	Wasserwerken	3
27.	-	Hutfabriken	4
28.	-	Möbelfabriken	2
29.	-	Tapetenfabriken	4
30.	-	Diversen	12
		Summa	470.

Von den neu angemeldeten Kesseln befinden sich:

In Hutfabriken	3
- Ultramarinfabriken	4
- Spinnereien	7
- Maschinenfabriken	4
- Diversen	18
	32.

Was die Dampfspannung anbelangt, mit welcher die verschiedenen Dampfkessel im Maximum betrieben werden dürfen, so haben wir zu verzeichnen:

15 Kessel bis zu 2 Atm. Maximalspannung*);
94 - - - 3 - -
187 - - - 4 - -
129 - - - 5 - -
42 - - - 6 - -
3 - - - 7 - -
470 Kessel.

Von den Kesseln dienen:

340 ausschliesslich zum Betriebe von Maschinen,
85 - zu Koch- oder Heizzwecken,
45 zu beiderlei Zwecken,
470.

Revisionen

wurden von dem Ingenieur 859 und von den Inspectoren 101 vorgenommen, und zwar 124 innerliche und 836 äusserliche. Ueber das Ergebniss einer jeden Revision wurde ein kurzes Protokoll aufgenommen und in der Regel dem Besitzer eine Abschrift zugestellt, namentlich dann, wenn Anstände sich gezeigt hatten. Es fanden sich dabei

a) Constructionsfehler.

1.	Kessel ist an einem dunklen, kaum zugängigen Orte aufgestellt. Hiervon ist ein Fall von früher.	2 Fälle.
2.	Kesselmauerwerk ist mit den Wänden des Kesselhauses innig verbunden, statt den erforderlichen und gesetzlich vorgeschriebenen Abstand von 10cm von diesen zu haben	9 -
3.	Kessel ist zu tief in die Erde eingesenkt. Sämmtliche vier Fälle aus früheren Jahren.	4 -
4.	Kessel liegt ganz im Freien, ohne Bedachung oder eine Cementschicht zur Abhaltung des Regenwassers	2 -
5.	Kessel hat Neigung nach dem Rost zu, statt nach hinten. Hiervon sind noch drei Fälle von früher.	7 Fälle.
6.	Kessel ist mit seinem Vorwärmer zusammengeschraubt und die Verschraubung liegt im Feuerzug. Hiervon sind noch zwei Fälle aus früheren Jahren.	4 -
7.	Verbindungsstutzen zwischen Vorwärmer und Hauptkessel ist von Gusseisen und ist dem Feuer ausgesetzt. Die drei Fälle aus 1870 sind sämmtlich beseitigt.	1 Fall.
8.	Verbindungsstutzen zwischen Hauptkessel und dem untenliegenden Vorwärmer sitzt nicht am höchsten Punkte der letzteren. Von den im vorigen Geschäftsbericht aufgeführten funfzehn Fällen wurden nur drei beseitigt, vier Fälle sind neu constatirt worden.	16 Fälle.
9.	Zu geringe Neigung langer Vorwärmer. Darunter einige von früher.	11 -
10.	Kesselträger sind seitlich angeschraubt statt angenietet	1 Fall.
11.	Zu wenig Kesselträger an dem Kessel	3 Fälle.
12.	Feuerzüge sind zu eng zum Reinigen. Fünf Fälle aus 1870 wurden geändert.	8 -
13.	Mangelhafte Einrichtung zur Entfernung der Flugasche	12 -
14.	Putzkapseln zu eng	5 -
15.	Feuercanal vom Kessel nach dem Kamin ist zu eng	6 -
16.	Kessel liegt zu weit vom Kamin entfernt	6 -
17.	Kamin hat zu wenig Querschnitt für den betreffenden Kessel	3 -
18.	Feuercanal ist so tief in die Erde gelegt, dass er zeitweise Grundwasser bekommt	4 -
19.	Feuercanal hat zu scharfe Biegungen und Ecken, an welchen sich die Gase stossen	3 -
20.	Feuerzüge sind zu hoch an dem Oberkessel angeschlossen. Die drei Fälle aus 1870 wurden beseitigt.	2 -
21.	Feuerbrücke ist zu hoch. Alle fünf neu; die aus 1870 wurden sämmtlich beseitigt.	5 -
22.	Rost liegt zu nahe unter der Feuerplatte. Hiervon fünf Fälle neu; ein Fall noch aus 1870; die anderen sechs aus 1870 sind beseitigt.	6 -
23.	Rost ist zu klein. Die zehn Fälle aus 1870 wurden beseitigt.	11 -
24.	Rost ist zu gross	2 -
25.	Roststäbe sind zu breit; in Folge dessen ist die freie Durchgangsöffnung für die atmosphärische Luft zu gering	14 -
26.	Rost liegt zu hoch über dem Boden des Kesselhauses	2 -
27.	Feuerbogen hinter der Feuerthür fehlt	9 -
28.	Kesselmauerwerk nicht gehörig verankert. Drei Fälle noch aus 1870.	6 -
29.	Kesselmauerwerk ist zu dünn. Sämmtliche fünf Fälle von früher.	5 -
30.	Zu enger Dampfdom. Hiervon ein Fall neu, die drei anderen noch aus 1870.	4 -
31.	Mannloch zu eng	8 -
32.	Mannloch nicht gehörig verstärkt	3 -
33.	Ungeeignete Stelle für das Mannloch. Sämmtlich aus 1870.	5 -
34.	Schlechte Stelle für das Wasserstandsglas. Sämmtliche drei aus 1870 sind beseitigt.	2 -
35.	Speiserohr ist nicht an der richtigen Stelle in den Kessel eingeführt	13 -

*) Vermuthlich sind die hier notirten Dampfspannungen auf den Ueberdruck über die Atmosphäre anstatt auf den wirklichen Dampfdruck bezogen.

36. Wasserabflussrohr sitzt nicht am tiefsten Punkte des Kessels . . . . 8 Fälle.
Drei Fälle noch aus 1870; zwölf Fälle wurden beseitigt.

37. Fehlendes Rückschlagventil . . . . . . 9 -
Einige Fälle aus 1870 wurden beseitigt.

38. Kessel zu klein, um die gewünschte Dampfmenge zu produciren . . . . 7 -
Alle sieben Fälle sind neu.

39. Feuerthür ist zu gross . . . . 3 -

40. Dampfdom sitzt nicht an der richtigen Stelle 2 -
Beide von früher.

41. Mangelhafte Vernietung . . . . 3 -

b) Fehler im Betriebe oder Vernachlässigungen.

1. Kesselwärter unzuverlässig . . . . . . 7 Fälle.
In einem Falle bedenklich; der Mann wurde sogleich auf desfalsige Reclamationen entfernt.

2. Kesselwärter angeblich mit Arbeit überhäuft 4 -
In zwei Fällen constatirt.

3. Kesselwärter hat ausser seiner eigentlichen Arbeit noch eine andere an einem entfernteren Ort zu verrichten . . . . . 2 -

4. Zu forcirtes Feuern seitens des Heizers . 8 -
In zwei Fällen gefährlich.

5. Mangelhaftes Feuern seitens des Heizers überhaupt . . . . 24 -

6. Anfeuchten der Kohlen mit Wasser . . 7 -

7. Ablassen der Dampfkessel bei vollem Druck und unter heissem Mauerwerk . . . . 8 -

8. Mangelhaftes Reinigen der Kessel . . . 15 -

9. Kessel müssen zu schnell nach dem Ablassen gereinigt werden . . . . . . 5 -

10. Verwendung von zu scharfen Kesselhämmern beim Ausklopfen des Kesselsteins . 3 -

11. Zu seltenes Reinigen der Kessel . . . . 4 -

12. Unpassende Anwendung sogen. Anti-Kesselsteinpulver oder sonstiger Zusätze . . . 2 -

13. Unvollkommene Einhüllung der Dome und Dampfrohre mit schlechten Wärmeleitern 12 -

14. Abzapfen von grossen Wassermengen aus dem Kessel zu beliebigen Fabrikzwecken 1 Fall.

15. Decken des Feuers während der Nacht . 5 Fälle.

16. Oeffnen der Feuerthüren über Mittag oder während der Ruhestunden . . . . . 3 -

17. Kesselwärter entfernt sich über Mittag aus dem Kesselhause . . . . 4 -

18. Kesselhaus dient während der Ruhestunden zum Aufenthaltsorte von verschiedenen Arbeitern und Arbeiterinnen . . . . . 4 -

19. Der Kessel wird während des Reinigens von neben gelegenen und im Betriebe befindlichen Kesseln nicht abgeflanscht . . 9 -

20. Plötzliches Oeffnen der Dampfablassventile 1 Fall.

21. Ungenügende Beleuchtung für den Wasserstand und das Manometer während der Nacht . . . . 2 Fälle.

22. Verwendung von fetthaltigem Speisewasser 5 -

c) Mängel an den Garnituren.

1. Speisepumpe defect . . . . 6 Fälle.
In einem Fall gefährlich.

2. Speisepumpe zu klein . . . . 3 -

3. Fehlen einer Reservespeisepumpe . . . 28 -

4. Speisepumpe zu weit vom Kessel entfernt 2 -

5. Speiserohrleitung zu eng . . . . . . 2 -

6. Rückschlagventil hatte sich festgesetzt . . 3 -

7. Wasserstandsglas fehlte . . . . 4 -
In einem Falle gefährlich.

8. Wasserstandsglas ist zu eng . . . . . 2 -
Ein Fall noch aus 1870.

9. Wasserstandsglas ist zu kurz . . . . . . 1 Fall.
Ist noch aus 1870; 1 Fall aus 1870 ist geändert.

10. Zwischen dem Wasserstandsglas und dem Kessel fehlen die Absperrhähne . . . 1 Fall.
Ist noch aus 1870.

11. Wasserstandsglas verstopft . . . . 4 Fälle.
Alle 4 gefährlich.

13. Griffe an den Hähnen der Wasserstände waren abgerissen . . . . 2 -

13. Hähne am Wasserstand und Probirhähne waren sehr undicht . . . . 23 -

14. Probirhähne verstopft (dies ist in der Regel der Fall).

15. Zuleitungsrohr zum Wasserstand war zu eng . . . . 11 -
2 Fälle gefährlich.
8 Fälle waren noch aus 1870.

16. Zuleitungsrohr zum Wasserstand war verstopft . . . . 1 Fall.
Höchst gefährlich.

17. Zuleitungsrohr zum Wasserstand war aus Gusseisen . . . . 3 Fälle.
1 Fall gefährlich.

18. Unteres Zuleitungsrohr zum Wasserstand lag frei und dem Feuer beständig ausgesetzt . . . . 2 -
Ein Fall gefährlich.

19. Zuleitungsrohr zum Wasserstand war auf dem Kesselboden angeschraubt statt angenietet . . . . 9 -

20. Fehlen einer zweiten Wasserstandsvorrichtung . . . . 10 -

21. Sicherheitsventil überlastet gegenüber der festgesetzten Maximal-Dampfspannung . 14 -
In 9 Fällen gefährlich.

22. Sicherheitsventil zugekeilt . . . . 1 Fall.
Höchst gefährlich.

23. Sicherheitsventil eingerostet . . . . . 3 Fälle.
Hiervon zwei gefährlich.

24. Sicherheitsventil und Sitz waren von Gusseisen statt von Messing oder Rothguss . 4 -
Ein Fall noch aus 1870.

25. Hebel des Sicherheitsventiles war verharzt im Drehpunkt oder in der Führungsgabel 19 -
In ca. 8 Fällen gefährlich.

26. Sicherheitsventil mit Hebel etc. im Allgemeinen mangelhaft ausgeführt . . . 8 -

27. Fehlen eines zweiten Sicherheitsventiles . 12 -
Hiervon ca. 10 Fälle aus früheren Jahren.

28. Sicherheitsventil zu klein . . . . . . 2 -
Beide aus 1871; die beiden Fälle aus 1870 wurden beseitigt.

29. Gänzlicher Mangel eines Manometers . . 1 Fall.
Gefährlich.

30. Manometer unrichtig . . . . 9 Fälle.
In 4 Fällen war die Differenz bedeutend.

31. Manometer ganz unthätig . . . . . . 3 -
Alle drei gefährlich.

32. Manometer mit Manometerröhrchen eingefroren . . . . 12 -

33. Manometer zu weit vom Kessel entfernt . 2 -

34. Manometer unbequem, d. h. zu hoch befestigt . . . . 9 -
Darunter einige noch aus 1870.

35. Speiserufer unthätig . . . . 5 -

36. Black'scher Apparat in böswilliger Weise unthätig gemacht . . . . 1 Fall.

37. Black'scher Apparat nicht richtig montirt 1 -

38. Mannlochdeckel nicht gut verpackt . . . 5 Fälle.

39. Dampfabsperrventile undicht . . . . . 19 -

40. Flanschen über dem Kessel und an dem Kessel schweissen . . . . 36 -

d) Defecte Stellen an Kessel und Mauerwerk.

1. Feuerplatte durchgebrannt . . . . . . 3 Fälle.
Entstand durch Anhäufung von Kesselstein auf derselben.

2. Vorderste Nietenreihe der Feuerplatte war aufgerissen . . . . 3 Fälle.
Ein Fall scheinbar in Folge schlechten Materiales: die beiden anderen dadurch, dass die Nietenreihe nicht durch einen Feuerbogen geschützt war.
3. Feuerplatte zeigte zwei Sprünge neben einander . . . . 1 Fall.
Mögliche Ursache: Ueberhitzung der Platte durch forcirtes Feuer.
4. Hauptkessel auf der äusseren Fläche total zerfressen . . . . 1 -
Ursache: Langjähriges Schweissen eines schlecht aufgenieteten Domes und diverser undichter Flanschen.
5. Hauptkessel an der Feuerfläche an mehreren Stellen zerfressen . . . . . . 1 -
Ursache: Undichtigkeiten seit der Inbetriebsetzung des Kessels.
6. Feuerrohr eines Cornwallkessels deformirt 1 -
Ursache: Mangelhafte Versteifung.
7. Feuerrohr bei Cornwallkesseln zeigt an verschiedenen Stellen kleine feine Nietlöcherrisse . . . . 2 Fälle.
Ursache: Diese Risse sind vermuthlich schon beim Biegen der gegen die Walzfaser gebogenen Ringe entstanden.
8. Feuerrohr eines Lancashirekessels schweisst an mehreren Stellen . . . . 1 Fall.
Ursache: Zu grosse Länge der Rohre, ohne Unterstützung in der Mitte derselben.
9. Bedeutende Verrostung eines Röhrenkessels an der Stelle, wo er auf einer Feuerzunge aufliegt . . . . 1 -
10. Vorderer Boden eines Röhrenkessels unten verrostet . . . . 1 -
11. Hauptkessel im Inneren erheblich zerfressen 3 Fälle.
Ursache meist unbekannt; vermuthlich in Folge von säuerhaltigem Speisewasser.
12. Vorwärmkessel im Inneren zerfressen . . 2 -
Ursache: Voraussichtlich fetthaltiges Speisewasser.
13. Vorwärmer von aussen auf seine ganze Länge zerfressen . . . . 2 -
Ursache: Vermuthlich Feuchtigkeit aus dem Erdreich.
14. Vorwärmer an einzelnen Stellen erheblich durchgerostet . . . . 2 -
Ursache: Undichtigkeiten der Verbindungsstutzen.
15. Kessel alt und ausgebraucht . . . . . . 6 -
Die Neuanlage wurde beschlossen und ist zum Theile schon ausgeführt.
16. Mangelhafte Reparatur an Kesseln . . . 3 -
17. Nietköpfe im Inneren der Kessel zerfressen 1 Fall.
Es mussten neue Niete eingezogen werden.
18. Riss im Mannloch . . . . 1 -
Es musste ein Verstärkungsring aufgenietet werden.
19. Feuerwände im Inneren des Gemäuers ganz ausgebrannt . . . . 1 -
20. Zuganker verbrannt . . . . 2 Fälle.
21. Kesselträger verbrannt . . . . 2 -
22. Kesselmauerwerk hat sich mit dem Kessel nach vorn gesenkt . . . . 1 Fall.
Ursache: Ungenügende Fundamentirung.

Der Herr Berichterstatter giebt zu vielen der hier aufgezählten Fehler noch besondere Erläuterungen und macht dabei auf die mehr oder mindere Gefährlichkeiten und Schädlichkeiten aufmerksam.

Besondere Arbeiten

der Revisoren. Dazu rechnet Hr. Isambert alle ausserordentlichen Dienste, welche im Interesse der Mitglieder ausgeführt werden, und mit den gewöhnlichen Revisionen nichts gemein haben.

Dahin gehören:

1. Verdampfungsversuche, welche in diesem Jahre beendet, und deren Ergebnisse den Mitgliedern bekannt gemacht werden sollen.

2. Indicatorversuche an Dampfmaschinen. Mit solchen hat sich Hr. Isambert vielfach beschäftigt und den betreffenden Mitgliedern Mittheilung über die Kraft der Maschine u. s. w. gemacht, und aus den gefundenen Diagrammen die Schieber besser regulirt. In diesem Jahre sollen diese wichtigen Versuche in grösserem Masse vorgenommen werden, um auch hierin das Interesse der Mitglieder zu vertreten.

3. Begutachtung von neuen Projecten zu Dampf- und Maschinen-Anlagen und Anfertigung von hierauf bezüglichen Skizzen und Zeichnungen.

4. Vornahme von Druckproben an neuen und reparirten Kesseln.

Vergleichen wir mit diesen fachmännischen Revisionen die staatsamtlichen! Diese vermögen nicht für die Sicherheit des Dampfbetriebes so viel zu leisten als jene, und bieten gar keine Gelegenheit dar, auch die Oekonomie des Betriebes zu vervollkommnen. R. W.

Fragekasten.

25. Wo werden in Deutschland Maschinen für Holzschrauben-Fabrication gebaut, oder wer liefert solche? C. T.

Technische Literatur.

Mechanik.

Beiträge zur Theorie der combinirten Gitter- und Hängebrücken. Von Hugo v. Buschmann, Commissärs-Adjunct der k. k. Generalinspection der österr. Eisenbahnen. 26 S., kl. 4 und 1 Figurentafel. Wien, 1873. Lehmann & Wentzel. —

Der Verfasser will durch seine Arbeit, die, seiner Ansicht nach, durch den Mangel einer theoretischen Entwickelung noch vielseitig verbreiteten Bedenken gegen Brückenconstructionen, welche aus einer Ketten- und einer Fachwerkbrücke combinirt sind, nach Möglichkeit zerstreuen. Es werden daher die beiden Systeme zunächst einzeln, namentlich in Bezug auf ihre Durchbiegungen bei verschiedenen Belastungen, betrachtet, und dann für die Combination beider Constructionen die Lastvertheilung nach dem Grundsatz bestimmt, dass die Durchbiegungen für die beiden Hauptelemente der Construction die gleichen sein müssen. Unter Berücksichtigung totaler und einseitiger Belastung, sowie des Einflusses von Temperaturveränderungen, wird dann der allgemeine Gang für die Berechnung einer combinirten Brücke angegeben und cursorisch an einem Zahlenbeispiel durchgeführt, welches für das in Rede stehende System eine Materialersparniss von etwa 18 pCt. gegen einen gewöhnlichen Fachwerkträger nachweist.

Ein kurzer Anhang behandelt den Fall, in welchem die Kette ungleich hohe Auflagerpunkte erhalten muss. R. Z.

Mathematik.

Die Dreiecksnetze vierter Ordnung als Grundlagen geodätischer Detail-Aufnahmen zu technischen oder staatswirthschaftlichen Zwecken. Ein Handbuch für Geometer, Ingenieure und Ingenieur-Geographen von J. H. Franke. Mit einem Vorwort von Dr. Karl Maximilian Bauernfeind, Director und Professor der königl. polytechnischen Schule in München. 261 S. gr. 8. München, 1871. Julius Grubert. —

Das Gebiet der Geodäsie ist wie kaum ein anderer Zweig der Technik reich an ungelösten Widersprüchen zwischen Theorie und Praxis; dabei zeigen die Methoden der Landesvermessungen der deutschen Staaten eine grosse Mannigfaltigkeit unberechtigter, d. h. solcher Eigenthümlichkeiten, welche

theils mit den Grundsätzen der Wissenschaft, theils mit den Anforderungen der Praxis nicht in Einklang sind.

In neuerer Zeit ist daher mehr und mehr das Bedürfniss rege geworden, die praktischen Verhältnisse mit den Lehren der Wissenschaft mehr in Uebereinstimmung zu bringen und diese zugleich in ergiebigerem Masse als bisher für die Praxis zu verwerthen, dadurch aber auch zur wünschenswerthen Einheit der leitenden Grundsätze und der technischen Behandlungsweise grösserer Vermessungswerke zu gelangen.

Das vorliegende, mit grosser praktischer wie wissenschaftlicher Sachkenntniss geschriebene Werk ist in hohem Masse geeignet, dem erwähnten Bedürfnisse Rechnung zu tragen und empfiehlt sich dem praktischen Geodäten wie dem zur Leitung eines grösseren Vermessungswerkes berufenen Techniker zum Studium.

In der ausführlichen Einleitung werden verschiedene Methoden der Landesvermessungen und deren Instrumente einer eingehenden Erörterung unterzogen, und die Vorzüge und Nachtheile derselben, sowie die Grenzen ihrer unvermeidlichen Fehler klar gestellt Es erhellt, dass die Triangulation mittelst eines guten Theodoliten (für wichtige Aufnahme eines solchen mit Mikroskopablesung) die besten Resultate giebt, zugleich diejenige Methode ist, welche dem jetzigen Stande der Vermessungskunde am meisten entspricht, vorausgesetzt dass der Theodolit wirklich in einer der Wissenschaft genügenden Weise angewendet wird.

Der weitere Inhalt des vorliegenden Werkes geht von den allgemeinen Grundzügen der Landestriangulation, der Bestimmung der Dreiecke Ister bis IIIter Ordnung aus, deren Beobachtungs- und Berechnungsarbeiten einer kurzen theoretischen Betrachtung unterzogen werden, und behandelt speciell die Detailtriangulation, d. h. die Bestimmung der Dreiecksnetze IVter Ordnung als Anschluss an das vorhanden gedachte Landes-Dreiecksnetz und als Grundlage für die weitere specielle Flur- und Grundstücksvermessung. Die einzelnen Capitel von der Wahl der Dreieckspunkte an bis zur Berechnung der Coordinaten werden theoretisch wie praktisch ausführlich behandelt. Besonders berücksichtigt sind die nach Pothenot und Hansen benannten Probleme, welche für den Anschluss des Detail-Dreiecknetzes an das Haupt-Dreiecksnetz so wichtig sind, ferner die Ausgleichungsberechnungen für unvermeidliche Fehler polygonometrischer Messungen sowie elementarer Dreiecksnetze. Als besonders werthvoll für den praktischen Geometer ist die Durchführung dieser Rechnungen an Beispielen, welche der Praxis entlehnt sind, anzusehen.

Es bildet das vorliegende Werk eine schätzenswerthe Ergänzung selbst der besten theoretischen Lehrbücher der Geodäsie.

In einem Anhange theilt der Verfasser noch einige interessante, wenn auch noch zu wenig umfassende Untersuchungen mit über die wahrscheinlichen Fehler von Längen und Winkelmessungen, und giebt zum Schluss noch eine Anweisung, um Entfernung und Azimuthe zweier durch ihre sphärischen Coordinaten gegebenen Punkte der Landestriangulation zu berechnen. G. O.

Mechanische Technologie.

Bearbeitung harter Substanzen durch einen Sandstrahl. (Hierzu Fig. 8, Taf. XX.) — Veranlasst durch die Auswaschungen in den Betten quarzführender Flüsse und die Beobachtung, dass durch die Einwirkung des dagegen getriebenen Sandes die Fensterscheiben in Häusern am Meeresstrande sehr bald blind werden, versuchte B. C. Tilghman in Philadelphia den Sand dadurch zur Einwirkung auf die Oberfläche harter Körper zu benutzen, dass er denselben mit einer beträchtlichen Geschwindigkeit gegen die zu bearbeitenden Flächen führte, und gelang es ihm nach einigen Versuchen auch bald, durch eine gewöhnliche Fensterscheibe ein Loch zu bohren.

Genaueres über das Verfahren und die bis jetzt damit erzielten Erfolge ist besonders durch einen Vortrag von Sellers in dem Franklin Institute bekannt geworden, und geben wir nach der Zeitschrift dieser Gesellschaft, 1871, S. 193, mit Zuziehung späterer Veröffentlichungen, namentlich im „Engineering", das Nachfolgende im Auszuge daraus wieder:

Als Träger des Sandes gegen die Fläche, auf welche er einwirken soll, wird Dampf oder Luft unter mehr oder weniger hoher Spannung benutzt. Tilghman bedient sich dabei der in Fig. 8, Taf. XX, dargestellten Vorrichtung. Der Sand wird aus einem Behälter durch das biegsame Rohr *a*, dem man je nach der Menge des zuzuführenden Materiales eine mehr oder weniger steile Lage giebt, in die etwa 3^{mm} weite Röhre *c* geleitet, während Dampf oder Luft durch das Rohr *d* in den ringförmigen Raum treten und den Sand mit entsprechender Geschwindigkeit mit sich fortreissen. Ausserdem ist von ihm ein Apparat in Form eines Segner'schen Wasserrades vorgeschlagen, welcher, in schnelle Umdrehung versetzt, den Sand aus den Spitzen seiner Arme mit einer gewissen Geschwindigkeit austreten lässt. Die Sandkörner wirken dann infolge eines Stosses, wodurch sie je ein sehr kleines Theilchen des angegriffenen Körpers in Pulver verwandeln, daher die Einwirkung mit der Sprödigkeit des Körpers wächst.

Zum Schneiden von Steinen wird Dampf zum Antreiben des Sandes benutzt, und wirkt der letztere um so energischer, je höher die Spannung des Dampfes ist. Es wurde möglich, bei Anwendung eines Druckes von 21 kg. pro Quadratcentimeter in 25 Minuten ein Loch von 40^{mm} Weite durch ein ebenso dickes Stück Korund (Smirgel) zu bohren, ebenso mit 7 kg. Druck in 10 Minuten durch eine harte Stahlfeile von 6^{mm} Dicke ein Loch von 25^{mm} Länge und 6^{mm} Breite. Unter günstigen Umständen kann man mit einer Dampfmenge, welche bei 8,8 kg. Spannung einer Leistung von $1\frac{1}{2}$ Pferdestärken entsprechen würde, etwa 24,5 cb^{cm} Granit, 49 cb^{cm} Marmor und 164 cb^{cm} weicheren Sandstein von einer Fläche fortarbeiten.

Einen geringeren Druck erfordert das Mattschleifen von Glas, welches damit in den verschiedensten Formen ausgeführt wird. Bei 100^{mm} Wasserdruck des dabei verwendeten Luftstromes, der durch einen gewöhnlichen Ventilator erzeugt werden kann und durch eine etwa 25^{mm} weite Oeffnung ausströmt, genügen 10 bis 15 Secunden zu dem angegebenen Zweck, so dass eine zu bearbeitende Glasplatte mit etwa 1^{m},6 Geschwindigkeit pro Minute vor dem Strahle vorübergeführt werden kann. Auf Körper von elastischer Structur übt der Sand keine Wirkung aus, man kann mit einem aufgelegten Farrenkrautwedel das Glas an den bedeckten Stellen vor dem Angriff des Sandes schützen und dadurch ein blankes Muster auf mattem Glase hervorbringen, oder bei überfangenem Glase ein farbiges Muster. Für die Herstellung solcher Muster bedient man sich gewöhnlich einer Schicht von Gelatine, welches mit doppelt chromsaurem Kali versetzt ist. Unter einer Schablone oder einem photographischen Negativ belichtet, werden die dem Lichte ausgesetzt gewesenen Stellen unlöslich, während die nicht belichteten sich wegwaschen lassen. Die zurück gebliebene Schicht schützt dann das Glas vor der Einwirkung des Sandes.

In Aussicht genommen sind noch Versuche, das Verfahren zum Gesteinbohren anzuwenden, während es praktisch schon benutzt wird, um hohlen gusseisernen Gefässen vor dem Verzinnen eine rein metallische Oberfläche zu geben.

R. Z.

Chemische Technologie.

Gasanzünder von Klinkerfues. — (Hierzu Fig. 12 bis 15, Taf. XXVI.) Die mannigfachen Nachtheile, welche mit dem Gebrauch des Platins in schwammigem oder pulverförmigen Zustande zum Entzünden von Gas verbunden waren, haben Dr. Klinkerfues veranlasst, das Platin in Form von Draht dazu anzuwenden, nachdem er durch Versuche gefunden, dass ein schwacher Strom, welcher den Draht noch nicht zu einer im Dunklen sichtbaren Gluth brachte, genügend sei, Leuchtgas zu entzünden. Eine weitere von ihm angebrachte Verbesserung besteht in der Unterbrechung des Stromes gleich nach der Entzündung des Gases, so dass die verwendete elektrische Batterie eine sehr lange Dauer hat.

Wir entnehmen Dingler's „Polytechn. Journal", Bd. 203, S. 453, im Auszuge die nachstehende Beschreibung des Appa-

rates nach den zwei Formen, wie sie für gewöhnlich zur Anwendung kommen.

Fig. 12, Taf. XXVI, stellt im Verticalschnitt den Apparat zum Anzünden von Gaslampen mit der Hand dar. Derselbe besteht aus einem Glasgefäss *a*, welches oben durch einen Deckel *b* mit Hülfe des Kautschukfutters *c* luftdicht verschlossen ist. An dem Deckel sind die beiden Elemente *d* und *e*, aus Zink und Graphit bestehend, befestigt und zwar ersteres in Form einer oben mehrfach durchlöcherten Röhre, der Graphit in Cylinderform. Ferner befinden sich auf dem Deckel die beiden Elektroden *f*, *f* mit dem sie verbindenden Platindraht. Letzterer wird von zwei federnden Klemmen gehalten und ist durch einfaches Niederdrücken dieser Klemmen auszuwechseln. Die Elektroden selbst bestehen aus Messingstäben, von denen die eine direct in den Deckel *b* eingeschraubt, die zweite, welche den Graphitcylinder trägt, in einer Hülle von Kautschuk durch den Deckel hindurchgeführt und so von diesem isolirt ist.

Die Flüssigkeit, mit welcher der Apparat gefüllt ist, besteht aus einer Mischung von 3 Gewichtstheilen chromsaurem Kali, 4 Gewichtstheilen gewöhnlicher englischer Schwefelsäure und 18 Gewichtstheilen destillirtem Wasser. Bei hohen Kältegraden sind auf 2 Theile Kalisalz 4,5 Theile Schwefelsäure zu nehmen.

Bei dem Gebrauch wird der Apparat soweit geneigt, dass die Flüssigkeit das Zink-Kohlen-Element berührt, und der durch den Strom glühend gewordene Platindraht über den Brenner gebracht. Steht der Apparat vertical, so berührt die Flüssigkeit die Elemente nicht, und findet dann keine Abnutzung derselben Statt.

Interessanter noch ist der Apparat zum selbstthätigen Anzünden von Strassenlaternen, welcher in Fig. 13 bis 15 abgebildet ist. Derselbe wird auf das Brennerrohr geschraubt und besteht aus einem Glasgefäss *a*, an dessen Deckel ein Bleirohr *b* befestigt ist, welches sich gegen den Boden des Gefässes hin zu einem Cylinder *c* von etwa dreifachem Durchmesser erweitert. Die beiden galvanischen Elemente *d* und *e* sind in Form von Ringen angeordnet, und zwar liegt das Kohlenelement *e* auf dem Cylinder *c*, das Zinkelement *d* ist an dem Deckel *f* durch einen Messingdraht *g* aufgehängt, welcher von der Kautschukröhre *h* umgeben ist. Der Draht ist durch den Deckel *f* isolirt hindurch geführt, trägt an seinem oberen Ende Gewinde, mittelst dessen man die Höhenstellung des Elementes *d* reguliren kann, und steht in metallischem Contact mit der Messingscheibe *i*, auf welche eine der beiden Elektroden *k*, *k* befestigt ist, während die andere direct auf dem Deckel aufsitzt. Auch hier wird der spiralförmig gewundene Platindraht durch eine aus der Zeichnung Fig. 17 ersichtliche Klemmvorrichtung auf der Elektrode festgehalten. Durch den Boden des Gefässes *a* geht das mit dem Brennerrohr in Verbindung stehende Rohr *n* und reicht soweit in das Bleirohr *b* hinauf, dass die in seinem oberen Theile angebrachten Oeffnungen stets über dem Niveau der Flüssigkeit liegen; es ist mit einem Rohr *p* umgeben, welches ebenfalls oben geschlossen ist und mittelst einer durch den Deckel des Rohres *n* gehenden Schraube in seiner Stellung regulirt werden kann. In dem Rohre *b* tritt das Gas zu dem Brenner *o*.

Steht nun das Gas unter dem gewöhnlichen geringen Tagesdruck, so nimmt die Flüssigkeit den in der Figur angegebenen Stand ein; das Gas ist an der unteren Oeffnung der Röhre *p* von dem Brenner abgesperrt, und zwischen beiden Elementen der galvanische Strom unterbrochen, vorausgesetzt, dass die Stellungen des Elementes *d* und der Röhre *p* diesem Druck entsprechend regulirt sind. Wird nun der Druck verstärkt, so wird das innere Niveau unter die Unterkante des Rohres *p* gedrückt und dem Gase der Weg nach dem Brenner frei gemacht. So lange jedoch das äussere Niveau die Unterkante des Elementes *d* nicht erreicht, findet kein galvanischer Strom, also auch keine Entzündung des Gases Statt. Zu diesem Zwecke wird ein noch stärkerer Druck gegeben, welcher das äussere Niveau mit dem Element *d* in Berührung bringt. Dieser grösste Druck hat jedoch nur einen Moment anzudauern, bis die Entzündung des Gases erfolgt ist; es ist sofort der mittelstarke Druck wieder herzustellen, bei welchem ein Fortbrennen des entzündeten Gases stattfinden kann. Der Ueberdruck zum Entzünden beträgt etwa 2^{cm} Wasserdruck. Das Auslöschen der Flamme erfolgt einfach durch Erniedrigung des Druckes, so dass das untere Ende des Rohres *g* wieder abgesperrt ist.

R. Z.

Bauwesen.

Der Maurer. Tafeln zur Berechnung der Baukosten und Baumaterialien für den Maurer, auf Grund des Metermasses und Gewichtes, mit Berücksichtigung des neuen sowie des alten Ziegelformates zum Gebrauch für den praktischen Techniker, Maurer- und Baumeister. Unter Mitwirkung bewährter Fachmänner bearbeitet und herausgegeben von P. Ernst. 27 S. 4. Leipzig. Carl Scholtze. —

Das vorliegende Heft enthält neben Reductionstabellen für Mass und Gewicht zunächst Angaben über die Mass- und Gewichtseinheiten, in welchen die verschiedenen Baumaterialien in den Verkehr gelangen, Gewichte und Festigkeit der meisten Materialien, Bindemittel und Mauerwerkskörper und dann in grosser Ausführlichkeit die Unterlagen zur Veranschlagung und Berechnung von Maurerarbeiten, die Materialiensätze, hauptsächlich unter Zugrundelegung des vereinbarten Ziegelformates, die Lohnsätze auf Grund der für jede Arbeit erforderlichen Arbeitszeit von Gesellen und Handlagern mit beigefügten Berliner Preisen (freilich nicht den allerneuesten) und offen gelassener Spalte zur Eintragung von Localpreisen. Die Tabellen zeichnen sich, abgesehen von einigen sofort auffälligen Druckfehlern, durch grosse Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit aus; der einzige Vorwurf, den wir ihnen machen könnten, ist ihr Format, welches gerade nicht einen bequemen Transport des Büchelchen gestattet. Indessen wird es auch in seiner jetzigen Gestalt Vielen ein erwünschter Rathgeber sein und erwarten wir, dass die noch in Aussicht gestellten Hefte über Zimmer- und sonstige Bauarbeiten sich durch gleiche Vollständigkeit hervorthun werden.

R. Z.

Ueber Reinigung und Anstrich des Eisens in Blechträgerbrücken sind bei den holländischen Staatsbahnen eingehende Versuche angestellt, deren Resultate durch van Diesen der königl. Gesellschaft holländischer Ingenieure in ausführlichem Vortrage mitgetheilt wurden. Derselbe ist in den „Annales industrielles“, 1871. S. 710, mitgetheilt, und geben wir danach in Kurzem die Hauptresultate:

Von 32 Blechtafeln wurde die Hälfte durch 24stündiges Liegen in verdünnter Salzsäure gebeizt, mit Kalkmilch neutralisirt und in heissem Wasser abgespült und noch warm mit Oel abgerieben, die andere Hälfte mit Kratzen und Bürsten mechanisch gereinigt. Je vier Bleche jeder Sorte erhielten dann den gleichen einfachen Anstrich mit Bleimennig, mit zwei Sorten Eisenmennig und mit Steinkohlentheer. Dies geschah in der Werkstatt von J. C. Harkort im Juli 1867, die Platten wurden dann in Utrecht in einem Lattenverschlage den Einflüssen der Witterung überlassen und nach drei Jahren wieder untersucht. Dabei ergab sich dann,

1) dass der Anstrich mit Bleimennig sich nach jeder der beiden Vorbereitungsmethoden gut erhalten hatte, so dass daraus auf einen Vorzug einer derselben nicht geschlossen werden konnte;

2) dass der Eisenmennig von Kamp & Soeten bessere Resultate auf gebeizten als auf einfach abgeriebenen Blechen giebt; auf den gebeizten Blechen hatte sich der Anstrich ebenso gut wie der von Bleimennig gehalten;

3) dass der Eisenmennig von Audergbem nach vorhergegangener Beize so gute Resultate wie die beiden vorigen Farbstoffe giebt, denselben aber bedeutend nachsteht, wenn die Bleche gescheuert sind;

4) dass ein Anstrich mit Theer bedeutend schlechter hält als die vorigen, auf nicht gebeizten Blechen sogar beinahe ganz verschwunden war. R. Z.

Der Montcenis-Tunnel, seine Erbauung und seine Umgebungen. Nach den besten italienischen Quellen mit Zu-

grundelegung von A. Covino's „Guida al traforo del Cenisio" bearbeitet und mit zahlreichen Anmerkungen versehen von Prof. Julius Schanz. Mit 2 Karten und 25 in den Text gedruckten Holzschnitten. 316 S. Wien, Pest und Leipzig, 1872. A. Hartleben. —

Wie der Verfasser selbst angiebt, ist das vorliegende Buch hauptsächlich mit Berücksichtigung der touristischen Interessen geschrieben und sind daher die Capitel, welche die Wanderung durch das Thal der Dora Riparia und des Arc sowie die dortigen Sehenswürdigkeiten behandeln, der weitaus beste Theil des Werkes. In gleicher Weise sind die historischen und belletristischen Zugaben desselben recht anregend geschrieben, wenn auch der Verfasser vielleicht besser gethan hätte, die stylistischen Ueberschwenglichkeiten seiner Originale, die sich in italienischer Sprache ganz angenehm anhören, nicht in das Deutsche zu übertragen. Der technische Theil ist dagegen äusserst dürftig behandelt; mit etwa 30 Seiten sind die geologischen Verhältnisse, die Eisenbahnanlagen und die Arbeiten zur Durchstechung des Berges abgefunden.

Alles in Allem haben wir einen guten Reiseführer vor uns. Belehrung über die Verhältnisse des Hauptpunktes der Reise, des Tunnels, wird der Techniker darin nicht finden.

R. Z.

Eisenbahnwesen.

Betriebs-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands. Bekanntmachungen vom 10. Juni 1870 und 22. December 1871. Erläutert von Theodor Levin, Directions-Sekretär der Leipzig-Dresdener Eisenbahn etc. 104 S. gr. 8. (Preis 25 Sgr.) Berlin, 1872. Fr. Kortkampf.

Wir hatten bereits früher, Bd. XV, S. 592, Gelegenheit, auf die Kortkampf'sche Sammlung von Reichsgesetzen hinzuweisen; das vorliegende Heft derselben erscheint als ein sehr brauchbarer Führer für das die Eisenbahnen im Personen- und Güterverkehr benutzende Publicum. Das Buch enthält zunächst die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 22. December 1871, in welcher das Betriebs-Reglement für die Eisenbahnen im Norddeutschen Bunde vom 10. Juni 1870 in einigen Punkten abgeändert wurde und in dieser Fassung als „Betriebs-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands" auch in den süddeutschen Staaten, mit Ausnahme Bayerns, Gültigkeit erhielt. (Das alte Norddeutsche Reglement gilt übrigens in Folge Beschlusses des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen auch für die bayerischen Bahnen.) Es folgen dann die auf das Commissions-, Speditions- und Frachtgeschäft bezüglichen Bestimmungen des Allgem. deutschen Handelsgesetzbuches, die für das Publicum wichtigen Paragraphen des Bahnpolizei-Reglements und endlich das modificirte Betriebsreglement für die Eisenbahnen Deutschlands, dessen einzelne Paragraphen mit erläuternden, theilweise sehr interessanten Anmerkungen versehen sind. Ein ziemlich ausführliches Sachregister erleichtert das Auffinden der einzelnen Gegenstände, über welche Bestimmungen getroffen sind.

R. Z.

Zur Eisenbahnrechts-Bildung. Gesammelte Aufsätze von Dr. Lorenz v. Stein. 131 S. gr. 8. (Preis 1 Thlr.) Wien, 1872. Lehmann & Wentzel. —

Die vorliegende Broschüre enthält eine Zusammenstellung recht lesenswerther Abhandlungen, welche, das Eisenbahnrecht betreffend, in dem „Centralblatt für Eisenbahnen und Dampfschifffahrt der österreichisch-ungarischen Monarchie" von dem Verfasser veröffentlicht wurden.

Aus dem Grundsatz, dass die Eisenbahnen in ihrer jetzigen Entwickelung eine doppelte Stellung, einerseits als öffentliche Institute, andererseits als auf Erwerb basirte Gesellschaften, einnehmen und daher zum Theil dem öffentlichen, zum Theil dem Privatrecht unterworfen sind, wird die Nothwendigkeit der Herausbildung eines besonderen Eisenbahnrechtes nachgewiesen und einzelne Punkte dieses Rechtes einer eingehenderen Betrachtung unterzogen, so das Frachtrecht der Bahnen und das Recht der Bahnpolizei, das Rechtsverhältniss der Prioritäteninhaber zu den Actienbesitzern und damit zusammenhängend das Grundbuchrecht der Eisenbahnen. Andere Aufsätze behandeln einzelne Seiten der Besteuerung der Eisenbahnen, und den Schluss bildet ein Artikel über das bekannte Clearing House der englischen Bahnen.

Wenn auch diese mit juristischer Schärfe geschriebenen Abhandlungen, welche übrigens nur zur Klarstellung der betreffenden Fragen anregen sollen, hauptsächlich von österreichischen Verhältnissen ausgehen, so werden sie doch jedem bei dem Eisenbahnwesen irgendwie Betheiligten von grossem Nutzen sein und Jedem, der an juristischen Fragen ein gewisses Interesse hat, vielfach anregenden Stoff darbieten.

R. Z.

Bergwesen.

Versuche mit Tauchapparaten beim Bergwerksbetriebe. — Auch für die Saarbrücker Steinkohlengruben ist man seit Anfang April d. J. beschäftigt, unter Leitung eines erfahrenen Tauchermeisters, der auch in Westfalen schon die Uebungen geleitet hat, eine Anzahl von Beamten, Pumpen- und Maschinenwärtern, Zimmerhäuern etc. im selbstständigen Gebrauche von Tauch- und Minenapparaten anzulernen und vollständig auszubilden.

Die Versuche und Uebungen finden auf der Grube Friedrichsthal Statt, und zwar mit einzelnen Abtheilungen von je sieben bis neun Mann, welche zusammen immer acht Tage üben. Zur Theilnahme an den Uebungen werden selbstverständlich nur solche Leute ausgewählt, die ihrer Körperbeschaffenheit nach sich dazu eignen und sich freiwillig zur Theilnahme erboten haben, da nicht Jeder sich zum Tauchen eignet. Abgesehen davon, dass die Taucheranzüge auf Personen von mittlerer Grösse berechnet sind, also für zu grosse und zu kleine Leute nicht passen, hat es sich auch herausgestellt, dass mitunter Leute von sonst ganz gesundem, kräftigem Körperbau den Aufenthalt unter Wasser nicht vertragen können, indem sie schon nach wenigen Minuten Kopfschmerzen oder Brustbeschwerden empfinden. Indessen sind Fälle der Art selten, die bei Weitem grössere Mehrzahl Aller, welche bisher an den Uebungen Theil genommen haben, empfindet nicht die geringste körperliche Beschwerde dabei. Im Gegentheil fühlen sich die Meisten mit dem Taucherapparate in dem nassen Elemente sehr behaglich, es hat für sie sogar einen gewissen lockenden Reiz, und sie drängen sich ordentlich dazu, in's Wasser hinabzusteigen.

Bei den Uebungen kommt es zunächst darauf an, dass jeder Anzulernende alle einzelnen Theile der Apparate sowie das Zusammensetzen und Auseinandernehmen derselben genau kennen lernt, und dass er dann sich an das Athmen allein durch den Mund gewöhnt, was indessen sehr rasch gelingt.

Zu den Taucherversuchen wird vorerst ein grosses Bassin bei dem Eisenbahnschachte der Grube Friedrichsthal benutzt, dessen Wasserspiegel man auf $2^{m},_{83}$ bis $3^{m},_{14}$ Höhe hält. Diese Wassertiefe ist hinreichend, um die Uebenden vollständig an den Gebrauch des Taucherapparates und den Aufenthalt unter Wasser zu gewöhnen. Jeder Neuanfangende hat meist schon nach zwei- bis dreimaligem Tauchen im Bassin eine genügende Geschicklichkeit und Sicherheit im Gebrauche des Apparates erlangt, so dass er mit Leichtigkeit eine halbe Stunde unter Wasser bleiben kann und in allen Lagen sich selbstständig zu helfen weiss. Während ein Mann der Abtheilung taucht, besorgen die übrigen sechs bis sieben Mann die nöthigen Hülfsleistungen, namentlich die regelmässige Bewegung der Luftpumpe, das Nachschieben und Zurückziehen des Luftschlauches, das Halten der Signalleine etc.

Die Uebungen mit dem Minenapparate zum Zwecke des Vordringens in schlechte Wetter und unathembare Gase finden in einem dichtverschlagenen Raume Statt, der mit brandigen Gasen und dickem Qualm gefüllt gehalten wird, so dass es nicht möglich wäre, ohne Apparat in denselben einzutreten und sich darin aufzuhalten. Der Gebrauch des Apparates hat nicht die mindeste Schwierigkeit. Schon bei seiner ersten Benutzung kann Jeder mit Hülfe desselben sich beliebig lange im dicksten Qualm und der schlechtesten Luft ohne die geringste Beschwerde aufhalten. Wer namentlich bereits mit dem Taucherapparate getaucht hat, der fühlt sich durch das Athmen mit dem Minenapparate so wenig belästigt, als ob er in freier Luft ohne Apparat sich bewegte.

Nach den ersten Vorübungen in dem erwähnten Bassin folgen die weiteren Taucherübungen in einem Schachte. Es ist hierzu der frühere Saarstolln-Gegenortsschacht der Grube Friedrichsthal gewählt, der im Ganzen etwa 110m,9 tief ist und bis 6m,28 unter der Hängebank voll Wasser steht. Derselbe ist rechteckig ausgezimmert, in drei Trumme eingetheilt und mit Fahrten und Bühnen versehen. Zur Anstellung der Taucherübungen hat man den Schacht, nach theilweisem Ablassen des Wassers, besonders vorgerichtet und ihn dann wieder bis zur obersten Bühne (6m,28 unter Tag) mit Wasser gefüllt.

Es wird im Schachte bis zu 9m,4 unter dem Wasserspiegel und dann bis zu 18m,9, wo feste Bühnen geschlagen sind, getaucht. Die Taucher gehen auf der Fahrt oder lassen sich an einem eingehängten Hanfseile hinab. Dabei macht sich anfangs fast bei Jedem in einer Tiefe zwischen 3 bis 6m eine, wenn auch nicht starke Einwirkung auf das Trommelfell, bestehend in einem eigenthümlichen Sausen und Kitzeln in den Ohren, bemerklich; dieselbe verschwindet indessen mit dem tieferen Niedergehen, und unten im Wasser fühlen sich Alle wieder vollständig behaglich, so dass auch der Einzelne mehrere Stunden ohne Beschwerde unten auszuhalten vermag. Auf den Bühnen unter Wasser, welche die Taucher selbst schlagen und wieder abbrechen, werden von denselben Arbeiten aller Art an Ventil-, Pumpenstücken etc., wie sie in Schächten vorzukommen pflegen, mit Leichtigkeit, ohne und mit Beleuchtung durch die unterseeische Lampe, ausgeführt.

Im Ganzen sind bis jetzt dreissig Mann von den königl. Saarbrücker Gruben auf der Grube Friedrichsthal in der beschriebenen Art vollständig ausgebildet worden. Einzelne derselben sind ganz ausgezeichnete gewandte Taucher geworden. Es werden noch fernere zehn bis zwölf Mann ausgebildet, und dann die Uebungen für das laufende Jahr vorläufig geschlossen. Für künftig sollen die Uebungen jedoch alljährlich wiederholt werden, theils um die jetzt angelernten Taucher noch weiter auszubilden, theils auch um noch frische Mannschaften neu anzulernen. Man wird dadurch in der Lage sein, für etwa vorkommende Fälle auf allen Gruben ein hinreichend starkes, geübtes Taucherpersonal bereit zu haben. (Nach „Berggeist" 1872, No. 42.)

R. Z.

Wasserhebungskosten. — Nach einer Zusammenstellung von **Rziha** in den „Techn. Blättern", 1872, S. 58, ergeben sich die überschläglichen Kosten für Wasserhebung nach verschiedenen Systemen folgendermassen.

Grube oder sonstige Veranlassung der Wasserhebung	Beobachtetes Quantum Tausend Cubikmeter	Hebungshöhe Meter	Zufluss pro Minute Cubikmeter	Hebungskosten pro 1 Tausend Cubikmeter auf 1 Meter Höhe in Sgr.
Grube Greenlane in Cornwallis (Dampfbetrieb) . . .	4,699	86,3	9,37	1,2
- Windsor - - - . . .	1,639	90,1	3,09	1,3
- Bootle - - - . . .	1,237	53,4	2,47	2,9
- Andleystreet - - . . .	773	33,3	1,55	3,2
- Bush - - - . . .	432	71,6	0,67	3,6
- Soho - - - . . .	773	77,5	1,55	2,5
- Hathbamstreet - - . . .	402	64,3	0,80	3,6
- Waaterstreet - - . . .	680	80,7	1,37	2,5
- Trendelbusch in Braunschweig (Dampfbetrieb) .	2,442	40,9	4,64	3,3
- Treue - - - .	1,824	40,8	3,46	4,5
- Prinz Wilhelm - - - .	155	15,7	0,31	8,0
- zu Katzendorf in Böhmen - .	804	120,5	1,35	1,4
Entwässerung des Bremer Blocklandes - .	23,249	0,78	—	27
Tunnel bei Naensen (Dampfbetrieb)	556	41,1	0,77	4,7
Beispiel von Ponson (Newcom'sche Maschine) . .	—	318,2	—	3,3
- - - (Watt'sche Maschine) . . .	—	399,2	—	2,4
Project der Wasserleitung zu Dresden	6,647	39,5	—	2,7
Tunnel No. II am Karst (Handpumpe)	15,5	26,6	0,06	103
Schöpfen mit der Schaufel (Handbetrieb) nach den Leistungsangaben von Weisbach	—	—	—	412
Schöpfen mit dem Eimer von Weisbach	—	—	—	443
Schöpfen mit der Handpumpe aus geringen Höhen (Handbetrieb) nach den Leistungsangaben von Weisbach	—	—	—	139

R. Z.

Hüttenwesen.

Mittheilungen über das mechanische Puddeln nach Danks. Von J. J. Bodmer, Ingenieur in London. 1. Heft. Bericht der von England nach Amerika gesandten Commission. 56 S. 8. und 7 Tafeln. (Preis 1⅓ Thlr.) Wien, 1872. Lehmann & Wentzel. —

Bereits S. 297 d. Bds. brachte unsere Zeitschrift Nachrichten über den rotirenden Puddelofen von Danks und die mit demselben erzielten Resultate, zum grössten Theil eine auszügliche Zusammenstellung des Wichtigsten aus den Berichten, welche die von dem Iron and Steel Institute zur Prüfung des neuen Verfahrens abgeordnete Commission an ihre Auftraggeber erstattet hatte. Das vorliegende Heft bringt in deutscher Bearbeitung aus der Feder unseres Mitarbeiters diese Berichte ausführlich mit den vollständigen Betriebstabellen nach den Mittheilungen von J. J. Bodmer, welch' letzterer sich namentlich an den in England selbst mit dem Danks'schen Verfahren angestellten Versuchen lebhaft betheiligt hat. Wem also die kürzeren Notizen unserer Zeitschrift nicht genügten, findet vorläufig in dem ersten Hefte Ausführlicheres über die amerikanischen Versuche. Weitere Mittheilungen sind für die folgenden Hefte in Aussicht gestellt.

R. Z.

Der dephosphorirende Puddelprocess, von Professor Theodor Scheerer. — Die zu diesem Puddelprocess, durch welchen aus phosphorhaltigem Roheisen gutes Stabeisen dargestellt werden soll, dienenden chemischen Agentien sind (nach Dingler's „Polyt. Journal", Bd. 104, S. 482) hauptsächlich: Chlorcalcium und Chlornatrium (Kochsalz).

Dieselben werden zu etwa gleichen Theilen zusammengeschmolzen und bilden solchergestalt den dephosphorirenden Zuschlag. Als solchen Chlorcalcium für sich (ohne Zusatz von Chlornatrium) anzuwenden, würde nicht allein weniger

wirksam, sondern obenein auch theurer sein, während Chlornatrium für sich (wegen seiner zu leichten Flüchtigkeit im Puddelofen) ganz ohne dephosphorirende Wirkung ist, wie Versuche ergeben haben. Die Gegenwart anderer Chlormetalle in dem dephosphorirenden Zuschlage, wie namentlich Chlormangan, Chloreisen, Chlormagnesium, wirkt schädlich, sobald dieselben in so beträchtlicher Menge vorhanden sind, dass dadurch die Zersetzbarkeit und Flüchtigkeit des Zuschlages in zweckwidriger Weise gesteigert werden. Nur durch ein grösseres Uebermass von Chlorcalcium werden ihnen diese schädlichen Eigenschaften benommen.

Es kommt darauf an, den dephosphorirenden Zuschlag in möglichst vielfache Berührung und innige Mengung mit dem im Puddelofen eingeschmolzenen Roheisen zu bringen. Dies kann entweder durch allmäliges Einbringen und Einrühren des Zuschlages (in wasserdichte Papierpatronen von etwa 2 Pfd. Inhalt verpackt), oder dadurch geschehen, dass man, nach dem Einsetzen der Charge, sogleich die ganze Menge des Zuschlages auf den Herd des Puddelofens bringt, und das Eisen darin niedergehen lässt. In beiden Fällen ist dann ein fleissiges und sorgfältiges Durchrühren der flüssigen Massen des Eisens und Zuschlages eine Hauptbedingung zum Gelingen der Dephosphorirung. Der eigentliche Puddelprocess erleidet dabei keine Abänderung im Verfahren, wird aber durch die kräftig dephosphorirende Wirkung des Zuschlages meist erheblich abgekürzt.

Was die relative Menge des Zuschlages betrifft, so sind ungefähr dreimal so viel Zuschlag erforderlich, als dem Gewichte nach Phosphor im Roheisen vorhanden ist. Für ein Roheisen von beispielsweise $2\frac{1}{2}$ pCt. Phosphorgehalt gebraucht man daher, bei einer Charge von $3\frac{1}{2}$ Centner:

$$2\tfrac{1}{2} \times 3\tfrac{1}{2} \times 3 = 26\tfrac{1}{4} \text{ Pfd. Zuschlag.}$$

Das Minimum des Zuschlages liesse sich wol nur durch besondere Versuche für jede Roheisensorte ermitteln.

Inzwischen dürfte dies kaum von erheblicher Wichtigkeit sein, wenigstens nicht in ökonomischer Beziehung. Denn die Erfahrung hat in Folge der kräftig dephosphorirenden Wirkung des Zuschlages eine solche Abkürzung des Puddelprocesses und damit zusammenhängende Verminderung des Eisenabganges herausgestellt, dass dadurch die Kosten des Zuschlages meist so gut wie gedeckt werden. Man gewinnt also durch diesen Puddelprocess, ohne erhebliche Mehrkosten, aus phosphorreichem Roheisen ein Stabeisen von vorzüglicher, fadig sehniger Qualität. Ls.

Maschinenbau.

Allgemeine Maschinenlehre. Ein Leitfaden für Vorträge, sowie zum Selbststudium des heutigen Maschinenwesens, mit besonderer Berücksichtigung seiner Entwickelung. Für angehende Techniker, Cameralisten, Landwirthe und Gebildete jedes Standes. Von Dr. Moritz Rühlmann, Professor an der königl. preuss. polytechnischen Schule zu Hannover, Ritter pp. Mit zahlreichen Holzschnitten. Vierten Bandes erste Abtheilung. 240 S. 8. (Preis $1\frac{2}{3}$ Thlr.) Braunschweig, 1872. C. A. Schwetschke & Sohn. —

Jedem Besitzer der drei ersten Bände genügt wol schon die einfache Anzeige, dass der längst erwartete letzte Band in seiner ersten Hälfte mit dem versprochenen Inhalt endlich erschienen ist, um unverweilt danach zu greifen. Denjenigen Freunden, Studirenden und Berufsgenossen der Maschinentechnik aber, welche das obgleich noch unvollendete, doch schon viel verbreitete Werk bisher nur dem Namen nach oder noch gar nicht kennen (der Letzteren sind wol Wenige), empfehlen wir die Anschaffung desselben, oder, da jeder Band für sich ein abgeschlossenes Ganzes bildet, wenigstens desjenigen Theiles, welcher dem speciellen Fachinteresse zusagt.

Nachdem wir nun schon viermal *) an dieser Stelle die einzelnen Theile des Werkes nach ihrem Erscheinen besprochen haben, halten wir es diesmal für angezeigt, die Hauptgegenstände derselben nochmals anzuführen.

*) Früher besprochen in Bd. VI. S. 244; Bd. IX S. 359; Bd. X, S. 577 und Bd. XII, S. 643.

I. Band. Maschinen zum Messen und Zählen, als: Uhrwerke, Hubzähler, Tachometer, Wasser- und Gasmesser, Rechenmaschinen, Waagen, Dynamometer und Theilmaschinen. — Kraftmaschinen, und zwar: Menschen- und Thierkraft aufnehmende, hydraulische Motoren, Windräder und Dampfmaschinen.

Während sich hier noch der Verfasser darauf beschränkt, über calorische Maschinen und Gas-Kraftmaschinen die Literatur nachzuweisen, haben diese Maschinen seitdem eine solche Bedeutung für die Praxis gewonnen, dass wir dieselben in einer zweiten Auflage wol nicht vermissen werden.

II. Band. Maschinen zur Verrichtung nützlicher mechanischer Arbeiten. Darunter besonders: Getreidemühlen, Mühlen für Knochen, steinige Materialien, Farbstoffe und Gerberlohe, Oelmühlen, Sägemühlen, Kreissägen und Furniersägen.

Landwirthschaftliche Maschinen. Unter andern: Locomobilen der Landwirthschaft, Dampfpflüge, Säemaschinen, Mähmaschinen, Dreschmaschinen u. s. w.

III. Band. Maschinen zur Ortsveränderung der Körper. 1) Strassenfuhrwerke, 2) Eisenbahnfuhrwerke, als: Erdtransportwagen, Güterwagen und Personenwagen und Locomotiven.

IV. Band. In der vor uns liegenden Hälfte desselben finden wir der Geschichte der Segel- und Dampfschiffe 157 Seiten in 4 Paragraphen gewidmet. § 5 handelt von den Rad- und Schraubendampfern, von den Reactions- (Prall-) Schiffen, von der Schleppschifffahrt und besonders von der jetzt so wichtigen mit Drahtseil betriebenen (Tauerei). Dem angereiht sind noch in § 6 Dampffähren und Trajectanstalten. § 7 belehrt sodann den Leser über Kriegsdampfer, über den noch nicht ausgefochtenen Kampf zwischen Panzer und Kanone, und erwähnt auch noch der unter Wasser schwimmenden Torpedoboote.

In § 8, dem letzten dieses Theiles, werden die Schiffsdampfmaschinen beschrieben. Den Schluss desselben, sowie überhaupt den des Abschnittes über Dampfschiffe wird die in nahe Aussicht gestellte zweite Hälfte dieses Bandes bringen.

Dieser Schluss des ganzen soll noch ausserdem einen sehr reichen Inhalt haben, nämlich Hebemaschinen für feste Körper, als: Winden, Krahne, Rammmaschinen, Baggermaschinen etc., ferner Wasserförderungsmaschinen und schliesslich Luftfördermaschinen.

R. W.

Dampfmaschinen.

Der Bau der Locomobilen und transportablen Dampfmaschinen. Von Hermann Weber, Ingenieur in Rostock. Mit 53 Holzschnitten nebst einem Atlas von 22 color. Tafeln. 319 S. gr. 8. (Preis 6 Thlr.) Leipzig, 1871. Baumgarten. —

Das genannte Buch bildet den 6. Band von Uhland's „Technischer Bibliothek", welche sich dem „Praktischen Maschinenconstructeur" anschliesst. Es trifft sich gut, dass letztere Bemerkung (auf die in Leipzig erscheinende technische Zeitschrift hinweisend) dem Titelblatt des Werkchens einverleibt ist, weil in Uebereinstimmung mit jenem Worte die Behandlungsweise des Themas den praktischen Constructeur erkennen lässt, indem nicht nur beschrieben und Kritik geübt wird, sondern auch die Fabrication der in Rede stehenden Maschinen und die Ergebnisse von Prüfungen einiger Locomobilen einen wesentlichen Abschnitt des Elaborats bilden.

In der Einleitung plaidirt der Verfasser entschieden und mit Recht dafür, den Bau von Locomobilen nur als Specialität zu betreiben, und führt uns zum Beweise auf die Resultate hin, die bei Verfolgung dieses Principes englische Fabricanten erreicht haben; etwas zu tragisch klingt es aber wol, wenn er den deutschen Collegen, die sich nicht auf Specialitäten legen, den sicheren Ruin prophezeiht. Ohne Zweifel beherzigenswerth ist auch die Mahnung, der englischen Maxime nachzuahmen, die Fabrication vom Verkauf der Maschinen möglichst zu trennen, da es ja auf der Hand liege, dass durch Entlastung auf der einen Seite der Fabricant seinem eigentlichen Beruf, Maschinen gut und preiswerth zu bauen, die ungetheilte Aufmerksamkeit schenken könne. Die

Schuld, weshalb man in Deutschland noch nicht so weit gekommen, trifft aber nicht allein den Fabricanten, der gewiss froh wäre, wenn ihm der Handelsverkehr mit den Consumenten abgenommen würde, weit mehr ist sie beim kaufenden Publicum zu suchen, welches vielfach eine grössere Garantie darin erblickt und billiger anzukommen glaubt, wenn es sich ohne Mittelsperson direct mit dem Producenten in Verbindung setzt. Beweis: Die kurze Existenz des vom Verf. angezogenen deutschen Maschinenvereines. —

Von der Einleitung zum eigentlichen Text übergehend, führt uns der Verf. zunächst die wichtigsten Locomobilkesselarten vor und zwar die gewöhnliche Locomotivkesselform, die Biddel & Balk'sche mit ausziehbarem Röhrensystem, eine neuere Construction von Adamson, die als eine Combination der beiden ersten Arten zu betrachten ist, endlich zur Benutzung für die sogenannte transportable Dampfmaschine den Fieldkessel. Dem zuletzt genannten Kesselsystem spricht der Verf. eine grosse Zukunft zu, sofern dasselbe in der Praxis dauernd günstige Resultate liefern sollte, namentlich in Bezug auf die Haltbarkeit der Röhren gegen das Durchbrennen derselben; wir glauben, die Praxis hat aber schon über diesen Fall und zwar in nicht günstiger Weise das Urtheil gesprochen.

Einen interessanten Theil des Buches bildet die Fabrication der Kessel. Es wird dieses wichtige Capitel so eingehend und so sachgemäss besprochen, wie es bisher kaum zu finden sein dürfte. Ueber einzelne Ansichten des Verfassers kann man freilich streiten, so z. B. über die Zweckmässigkeit der empfohlenen hydraulischen Lochmaschinen von Tangye Brothers, die nach den Erfahrungen des Referenten viel zu subtile und leicht versagende Apparate für Kesselschmieden sind.

An die Besprechung über Fabrication reiht sich ein längeres Capitel: „Berechnung der Abmessungen der Locomobilkessel" an. Wir hätten es zwar gern gesehen, wenn sich der Verf. auf Angabe von Verhältnisszahlen, wie sie theoretische Betrachtung und Praxis herausgebildet haben, beschränkt hätte, denn fast zu weit abschweifend von dem Zweck der Schrift erscheint es, wenn in einem Werk, das den Bau von Locomobilen behandelt, Definitionen von Kraft und Arbeit, von gesättigtem und überhitztem Dampf gegeben werden, wenn man ferner Berechnungen findet über das aufzuwendende Brennmaterialquantum zur Erzeugung einer gewissen Menge Dampf u. s. w., immerhin gebührt aber der leicht fasslichen und durchsichtigen Behandlung des Gegenstandes unbedingtes Lob.

Den nun folgenden Abschnitt, die Construction und Fabrication der Maschinen für Locomobilen, leitet der Verfasser mit Aufführung der Constructionsbedingungen ein und zählt dazu: Leichtigkeit, Einfachheit, bequeme Uebersicht und Zugänglichkeit der arbeitenden Theile, Solidität der Maschine; er fordert dann weiter einen ökonomischen Dampfverbrauch und findet, wenn die Leichtigkeit der Maschine beibehalten werden soll, die einzige Lösung in der Anwendung hochgespannter Dämpfe. Er führt uns ferner mit Wort und Bild mehrere Locomobilen der verschiedenartigsten Construction vor, wir finden da den bekannten englischen Typus, auch mit einigen Abweichungen aus deutschen Werkstätten hervorgegangen, eine Skizze des von R. Wolf in Buckau adoptirten Systems, eine Combination von stehendem Kessel mit liegender Maschine, wie sie von M. Webers in Berlin und von Pancksch & Freund in Landsberg beliebt wird, endlich die transportable stehende Maschine mit dem unvermeidlichen Field'schen Kessel. Der Verf. verwahrt sich von vornherein dagegen, als ob er mit den Abbildungen Constructionen habe geben wollen, die in allen Punkten seinen Beifall hätten, er habe eben nur das ihm gebotene Material benutzt; von diesem Gesichtspunkte aus ist deshalb Referent um so weniger in der Lage, über die beschriebenen Constructionen sich zu expectoriren.

Es folgen nun Besprechungen über die Details der Locomobilmaschinen. Dieselben sind fast noch ausführlicher gehalten, als die über die Construction der Kessel, und konnte es nicht fehlen, dass streitige Fragen, wie die über Expansion, Grundplatte, Dampfmantel u. s. w., eine besondere Beleuchtung fanden. Den praktischen Constructeur erkennt man wiederum in der Fortsetzung dieses Capitels, die der Herstellung der Maschinentheile und deren zweckmässiger Montirung gewidmet ist, es reiht sich daran die Berechnung der Locomobilmaschinen, und schliesst der Abschnitt mit Constructionsunterweisungen für die Schiebersteuerungen.

Zum Schluss des beschreibenden Theiles der Schrift wird noch des Wagens der Locomobilen gedacht, und nachdem die Ansprüche an einen guten Fahrapparat dahin präcisirt sind, dass der Wagen in sich fest und solide mit der Locomobile verbunden, dass er dauerhaft und leicht lenkbar sein müsse, auch der anstandslose Transport der Locomobile auf schlechten Landwegen Erforderniss sei, erfahren wir, dass die Räder der Fahrgestelle theils ganz aus Holz mit gusseiserner Achsbuchse, theils mit hölzernen Speichen und Felgen und eiserner Nabe gefertigt werden, dass man zuweilen schmiedeeiserne Speichen mit gusseisernem Kranz und Nabe versehe und dass endlich u. A. die bekannte englische Firma Clayton & Shutleworth zu den Speichen und dem Kranz Schmiedeeisen und nur zur Nabe Gusseisen wähle. Der Verf. hält die ganz hölzernen für die zweckmässigsten, verwirft mit allem Recht die Anwendung des Gusseisens zum Kranz, hat von der zweiten Art oft gehört, dass die Räder leicht „bocklahm" würden und zieht in heissen Erdtheilen die Clayton & Shutleworth'schen den ganz hölzernen vor. Nachdem der Verf. in der Abtheilung „die Prüfung der Locomobilen" vorausgeschickt, dass in Deutschland bis jetzt nur bei den Ausstellungen des mecklenburgischen patriotischen Vereines ähnliche Prüfungen vorgenommen wurden, wie sie seit Jahren zum Nutzen des Locomobilbaues die Royal Agricultural Society in die Hand genommen und uns mit der Art jener Untersuchungen, die sich auf Anheizungs- und Bremsversuche, auf Indicator- und Verdampfungsproben erstrecken, bekannt gemacht hat, erhalten wir die Beschreibung der Versuche mit vier Maschinen auf der Ausstellung in Rostock im Jahre 1870, und finden im Abschnitt E ein praktisches Reglement, die Behandlung der Locomobilen betreffend.

Ein Anhang giebt uns endlich noch die kurze kritiklose Beschreibung verschiedener ausgeführter Locomobilen, deren Constructionszeichnungen den der Schrift beigegebenen Atlas zum grösseren Theil füllen. Wir finden darunter manches Interessante, zugleich aber manches nicht Nachahmungswerthe.

Zum Schluss unseres Referates möchten wir mit dem Urtheil nicht zurückhalten, dass der Verf. durch Herausgabe des besprochenen Werkes dem technischen Publicum einen guten Dienst erwiesen hat. W.

Statistik.

Der Bergbau-, Hütten- und Salinen-Betrieb des Zollvereins im Jahre 1870. —

Der Geldwerth der gesammten Production am Ursprungsorte beläuft sich auf

249,178,833 Thlr.

Die Anzahl der Werke auf

4892.

Die Anzahl der beschäftigten Arbeiter auf

336,487.

Daran participiren:

		Thalern	Werken	Arbeitern
Preussen . .	mit	212,573,826	3593	282,215
Anhalt . .	-	1,134,740	30	1,739
Lippe . .	-	11,993	1	17
Schaumburg-Lippe		26,767	—	672
Luxemburg .	mit	3,320,579	33	3,334
Bayern . . .	-	8,394,054	250	8,094
Sachsen . .	-	16,687,196	565	30,593
Württemberg .	-	2,030,946	66	1,896
Baden . . .	-	1,063,620	59	1,228
Grossh. Hessen	-	745,255	33	1,256
Thüringen . .	-	735,997	220	2.369
Mecklenburg .	-	117,923	16	234
Oldenburg . .	-	674,418	9	905
Baunschweig .	-	1,420,519	17	1,915.

Die Production vertheilt sich wie folgt:

I. Bergbau.

Gesammtproduction . . . . 774,336,781 Zollctr.

Gesammtwerth der Bergwerksproducte . 81,714,615 Thlr.

Gesammtzahl der Werke . . . . . . 3,420.

- - Arbeiter . . . . . 220,321.

Davon entfallen auf:

Preussen	658,682,932	Zollctr.	mit	68,177,655	Thlr.	2432	Werke.	181,779	Arbeiter.
a) Anhalt	9,263,895	-	-	438,480	-	21	-	1,018	-
b) Lippe	—			—		—		—	
c) Schaumburg Lippe . .	1,705,525	-	-	267,767	-	—	-	672	-
d) Luxemburg	18,233,910	-	-	920,971	-	17	-	2,316	-
Bayern	9,880,097	-	-	1,396,207	-	168	-	3,956	-
Sachsen	63,164,225	-	-	9,568,463	-	516	-	26,787	-
Württemberg	590,412	-	-	74,064	-	21	-	338	-
Baden	305,487	-	-	46,831	-	11	-	226	-
Grossherzogthum Hessen . .	1,696,458	-	-	205,893	-	22	-	722	-
Thüringen	5,114,727	-	-	292,554	-	199	-	1,735	-
Mecklenburg	91,700	-	-	7,417	-	1	-	28	-
Oldenburg	30,678	-	-	1,222	-	3	-	30	-
Braunschweig	5,576,736	-	-	317,091	-	9	-	714	-

Die Förderung betrug nach den verschiedenen Erzeugnissen

a) Steinkohlen auf 560 Werken mit 124,961 Arbeitern 527,955,390 Ctr. im Geldwerthe von

54,512,360 Thlrn.

Daran waren betheiligt:

		Zollctr.		Werth	
Preussen . . .	mit	466,324,753	zu	46,038,624	Thlr.
Schaumburg Lippe	-	1,705,525	-	267,767	-
Bayern	-	7,225,074	-	1,109,948	-
Sachsen	-	52,187,943	-	7,026,640	-
Baden	-	231,703	-	32,573	-
Thüringen	-	251,219	-	35,359	-
Oldenburg	-	38	-	4	-
Braunschweig . .	-	29,135	-	1,445	-

b) Braunkohlen. Gewonnen wurden auf 802 Werken mit 20,821 Arbeitern 152,104,684 Ctr. zu einem Geldwerthe am Ursprungsorte von 7,351,039 Thlrn.

Davon:

in Preussen . .	122,330,423	Zollctr.	zu	5,779,921	Thlr.
- Anhalt . . .	9,219,482	-	-	434,217	-
- Bayern . . .	630,093	-	-	37,178	-
- Sachsen . . .	10,133,739	-	-	595,060	-
- Grossh. Hessen	733,303	-	-	86,230	-
- Thüringen . .	4,559,386	-	-	191,245	-
- Mecklenburg .	91,700	-	-	7,417	-
- Braunschweig .	4,406,558	-	-	219,771	-

c) Eisenerze. Auf 1275 Werken mit 27,289 Arbeitern 76,784,449 Zollctr. zu 8,037,799 Thlrn. und zwar:

Preussen . .	53,528,008	Zollctr.	zu	6,549,793	Thlr.
Anhalt . . .	24,270	-	-	3,426	-
Luxemburg . .	18,233,910	-	-	920,971	-
Bayern . . .	1,940,615	-	-	230,843	-
Sachsen . . .	321,223	-	-	78,570	-
Württemberg .	589,612	-	-	73,927	-
Baden . . .	1,799	-	-	343	-
Grossh. Hessen	943,263	-	-	106,746	-
Thüringen . .	260,950	-	-	27,898	-
Oldenburg . .	30,640	-	-	1,218	-
Braunschweig .	910,159	-	-	44,064	-

d) Gold- und Silbererze. 184 Werke mit 9365 Arbeitern 512,108 Zollctr. und 1,066 Zollpfd. zum Werthe von 1,323,278 Thlrn., als:

Preussen	526	Zollctr.	zu	64,935	Thlr.
Anhalt	15,746	-	-	(s. Hütten)	
Bayern	1,066	Zollpfd.	-	442	Thlr.
Sachsen	495,836	Zollctr.	-	1,257,901	-

e) Quecksilbererze. Preussen allein auf 1 Werke mit 6 Arbeitern 85 Zollctr. zum Werthe von 380 Thlrn.

f) Bleierze. 174 Werke; 18,057 Arbeiter; 2,111,810 Zollctr. zu 5,511,235 Thlrn.

Darunter:

Preussen	mit	1,977,160	Zollctr.	zu	5,104,512	Thlr.
Bayern	-	60	-	-	274	-
Sachsen	-	?	-	-	388,692	-
Braunschweig	-	134,590	-	-	17,757	-

g) Kupfererze. 39 Werke mit 6156 Arbeitern 4,147,627 Zollctr. zu 1,619,938 Thlr., als:

Preussen . . .	4,082,954	Zollctr.	zu	1,589,325	Thlr.
Anhalt	62	-	-	41	-
Sachsen . . .	?	-	-	5,906	-
Thüringen . . .	43	-	-	130	-
Braunschweig .	64,568	-	-	24,536	-

h) Zinkerze. 7,335,603 Zollctr. zu 2,315,429 Thlr. auf 72 Werken mit 9797 Arbeitern; dabei:

Preussen . . .	7,271,658	Zollctr.	zu	2,303,928	Thlr.
Sachsen . . .	?	-	-	120	-
Baden	63,945	-	-	11,381	-

i) Zinnerze. Sachsen allein auf 34 Werken mit 667 Arbeitern 4855 Zollctr. zum Werthe von 104,697 Thlr.

k) Kobalterze. Die Anzahl der Werke ist nicht angegeben. Mit 56 Arbeitern wurden gewonnen 5201 Zollctr. zu 80,372 Thlr. und zwar:

in Preussen	394	Zollctr.	zu	5,506	Thlr.
- Sachsen	4798	-	-	74,779	-
- Thüringen	9	-	-	87	-

l) Arsenikerze. Auf 2 Werken mit 33 Arbeitern 22,522 Zollctr. zu 20,666 Thlr.

Preussen	20,861	Zollctr.	zu	5,502	Thlr.
Sachsen	1,661	-	-	15,164	-

m) Antimonerze Preussen auf 3 Werken mit 16 Arbeitern 290 Zollctr. zum Werthe von 458 Thlr.

n) Manganerze. Auf 135 Werken mit 1190 Arbeitern 294,129 Zollctr. zum Werthe von 188,259 Thlr., als:

Preussen	235,708	Zollctr.	zu	135,086	Thlr.
Sachsen	4,308	-	-	3,027	-
Baden	296	-	-	395	-
Grossh. Hessen . .	19,892	-	-	12,917	-
Thüringen	33,925	-	-	36,834	-

o) Alaunerze.

Preussen auf 3 Werken mit 80 Arbeitern

350,540 Zollctr. zu 12,211 Thlr.

Thüringen . . 600 - - 213 -

p) Vitriolerze. Auf 24 Werken mit 707 Arbeitern 2,054,836 Zollctr. zu 406,089 Thlr. Davon:

Preussen . .	mit	1,969,301	Zollctr.	zu	371,834	Thlr.
Bayern . .	-	39,337	-	-	5,447	-
Sachsen . .	-	5,222	-	-	16,879	-
Württemberg .	-	800	-	-	137	-
Baden . . .	-	7,744	-	-	2,139	-
Thüringen .	-	706	-	-	135	-
Braunschweig	-	31,726	-	-	9.518	-

q) Graphit. Bayern allein auf 39 Werken mit 224 Arbeitern 13,618 Zollctr. zum Werthe von 10,587 Thlr.

r) Phosphorit. Preussen allein auf 48 Werken 522,578 Zollctr. zum Werthe von 205,688 Thlr.

s) Flussspath. Auf 25 Werken mit 145 Arbeitern 115,856 Zollctr. zum Werthe von 11,917 Thlr. Davon kommen

auf Preussen . . .	67,692	Zollctr.	zu	7,952	Thlr.
- Anhalt	4,335	-	-	796	-
- Bayern	31,300	-	-	1,488	-
- Sachsen	4,640	-	-	1,028	-
- Thüringen . . .	7,889	-	-	653	-

II. Hütten.

Gesammtproduction	56,792,685 Zollctr. und 186,270,$_{409}$ Zollpfd.;
Gesammtwerth der Hüttenproducte . . .	163,730,427 Thlr.
Anzahl der Werke	1,403.
- - Arbeiter	111,556.

Die Gesammtproduction vertheilt sich:

auf Preussen	mit 48,716,932 Zollctr. und 125,566,$_{407}$ Zollpfd.	zu	142,436,423	Thlr.	1,125	Werke.	98,123	Arbeiter.
Anhalt	mit 47,122 Zollctr. und 914,$_{385}$ Zollpfd.	-	200,575	-	7	-	159	-
Luxemburg . . .	mit 2,588,814 Zollctr.	-	2,399,608	-	16	-	1,018	-
- Bayern	- 2,363.057 -	-	6,546,622	-	75	-	3,629	-
- Sachsen	- 1,285,221 - und 58,620,$_{973}$ Zollpfd.	-	7,118,733	-	49	-	3,806	-
- Württemberg . . .	mit 457,846 Zollctr.	-	1,637,462	-	37	-	1,181	-
- Baden	- 183,824 -	-	736,447	-	46	-	800	-
- Grossh. Hessen . . .	- 253,519 -	-	364,851	-	8	-	317	-
- Thüringen	- 82,773 -	-	254,110	-	14	-	321	-
- Mecklenburg	- 22,766 -	-	94,170	-	13	-	156	-
- Oldenburg	- 192,092 -	-	673,196	-	6	-	875	-
- Braunschweig	- 598,719 - und 1,169,$_{644}$ Zollpfd.	-	1,268,230	-	7	-	1,171	-

Nach den einzelnen Erzeugnissen entfallen:

a) Eisen.

1) Roheisen in Gänzen und Masseln.

24,014,757 Zollctr. zu 28,574,599 Thlr.; 147 Werke, 14,748 Arbeiter. Davon:

auf Preussen . . .	19,679,117	Zollctr.	zu	23,901,805	Thlr.
- Luxemburg . .	2,565,994	-	-	2,323,608	-
- Bayern . . .	879,361	-	-	1,222,215	-
- Sachsen . . .	116,207	-	-	175,735	-
- Württemberg .	124,844	-	-	181,676	-
- Grossh. Hessen .	231,861	-	-	290,640	-
- Thüringen . .	23,933	-	-	39,325	-
- Braunschweig .	393,440	-	-	439.595	-

2) Rohstahleisen. 2,895,640 Zollctr., 4,065,336 Thlr.; 14 Werke, 1530 Arbeiter.

Preussen	2,789,325	Zollctr.	zu	3,865,003	Thlr.
Anhalt	8,296	-	-	12,964	-
Sachsen	98,019	-	-	187,369	-

3) Gusswaren aus Erzen. 912,074 Zollctr., 2,712,891 Thlr.; 27 Werke, 3149 Arbeiter.

Preussen	643,381	Zollctr.	zu	1,928,187	Thlr.
Luxemburg . . .	22,820	-	-	76,000	-
Bayern	79,790	-	-	278,323	-
Sachsen	40,834	-	-	?	-
Württemberg . .	76,847	-	-	284,618	-
Grossh. Hessen .	13,025	-	-	36,863	-
Oldenburg . . .	7,484	-	-	18,710	-
Braunschweig . .	27,893	-	-	90,190	-

4) Gusswaren aus Roheisen. 4,708,607 Zollctr., 16,298,432 Thlr.; 459 Werke, 21,116 Arbeiter.

Preussen	4,093,740	Zollctr.	zu	13,843.024	Thlr.
Anhalt	29,496	-	-	112,740	-
Bayern	152,872	-	-	579,783	-
Sachsen	115,694	-	-	560,045	-
Württemberg . .	39,660	-	-	178,594	-
Baden	128,117	-	-	451,514	-
Grossh. Hessen . .	3,869	-	-	13,374	-
Thüringen . . .	13,222	-	-	59,801	-
Mecklenburg . .	22,766	-	-	94,170	-
Oldenburg . . .	56,378	-	-	205,681	-
Braunschweig . .	52,793	-	-	199,706	-

5) Stabeisen und gewalztes Eisen. 14,816,612 Zollctr., 46,636,275 Thlr.; 278 Werke, 35,218 Arbeiter.

Preussen	12,558,004	Zollctr.	zu	38,205,335	Thlr.
Anhalt	3,662	-	-	13,501	-
Bayern	1,205,577	-	-	4,245,289	-
Sachsen	524,249	-	-	2,106.100	-
Württemberg . .	208,653	-	-	935,499	-
Baden	42,019	-	-	202,105	-
Grossh. Hessen .	1,764	-	-	6,831	-
Thüringen . . .	44,492	-	-	140,395	-
Oldenburg . . .	128,230	-	-	448,805	-
Braunschweig . .	99,962	-	-	332,415	-

6) Eisenblech. 1,735,337 Zollctr., 7,219,353 Thlr.; 37 Werke. 5,345 Arbeiter.

Preussen	1,719,932	Zollctr.	zu	7,135,175	Thlr.
Bayern	10,492	-	-	55,863	-
Sachsen	4,613	-	-	22,486	-
Württemberg . .	300	-	-	5,829	-

7) Eisendraht. 885,817 Zollctr., 3,634,656 Thlr.; 39 Werke, 3,286 Arbeiter.

Preussen	843,921	Zollctr.	zu	3,403,531	Thlr.
Bayern	25,396	-	-	140,554	-
Baden	13,500	-	-	73,428	-
Grossh. Hessen .	3,000	-	-	17,143	-

8) Stahl. 3,399,027 Zollctr., 22,747,626 Thlr.; 216 Werke, 12,892 Arbeiter.

Preussen	3,158,030	Zollctr.	zu	21,963,990	Thlr.
Bayern	230,801	-	-	714,102	-
Württemberg . .	7,027	-	-	50,372	-
Thüringen . . .	1,026	-	-	10,589	-
Braunschweig . .	2,143	-	-	8,573	-

b) Gold und Silber.

1) Gold.

Preussen	297,$_{789}$	Zollpfd.	zu	129,978	Thlr.
Sachsen	106,$_{921}$	-	-	49,633	-
Braunschweig . .	6,$_{544}$	-	-	3,049	-

2) Silber. 185,846,$_{906}$ Zollpfd., 5,549,943 Thlr.; 10 Werke, 1,601 Arbeiter.

Preussen	125,260,$_{619}$	Zollpfd.	zu	3,741,391	Thlr.
Anhalt	914,$_{385}$	-	-	27,401	-
Sachsen	58,414,$_{032}$	-	-	1,746,416	-
Braunschweig . .	1,157,$_{750}$	-	-	34,735	-

c) Wismuth.

Preussen	7,0 Zollpfd.	zu	19	Thlr.
Braunschweig . .	5,25	- -	14	-

d) Bleiische Producte.

1) Kaufblei. 1,092,546 Zollctr. zu 6,344,222 Thlr.; 12 Werke, 1,437 Arbeiter.

Preussen	1,006,318 Zollctr.	zu	5,842,171	Thlr.
Sachsen	82,464	- -	479,870	-
Braunschweig . .	3,763	- -	22,181	-

2) Glätte. 87,275 Zollctr., 499,663 Thlr.; 2 Werke, 30 Arbeiter.

Preussen	71,833 Zollctr.	zu	404,933	Thlr.
Anhalt	5,668	- -	33,969	-
Sachsen	8,760	- -	54,812	-
Braunschweig . .	1,014	- -	5,949	-

3) Gewalzte Bleiplatten. 15,933 Zollctr., 107,279 Thlr.; 3 Werke, 46 Arbeiter.

Preussen	10,465 Zollctr.	zu	71,057	Thlr.
Sachsen	4,126	- -	27,261	-
Braunschweig . .	1,342	- -	8,961	-

e) Kupfer.

1) Garkupfer. 95,938 Zollctr., 2,332,927 Thlr.; 8 Werke, 1,345 Arbeiter.

Preussen	93,269 Zollctr.	zu	2,271,828	Thlr.
Braunschweig . .	2,669	- -	61,099	-

2) Verarbeitetes Kupfer. 78,749 Zollctr., 2,334,608 Thlr.; 20 Werke, 626 Arbeiter.

Preussen	69,652 Zollctr.	zu	2,056,598	Thlr.
Sachsen	8,938	- -	272,414	-
Thüringen . . .	100	- -	4,000	-
Braunschweig . .	59	- -	1,596	-

f) Messing. 42 Werke, 1,333 Arbeiter.

Preussen	88,157 Zollctr.	zu	2,486,425	Thlr.
Braaunschweig . .	73	- -	1,573	-

g) Zink.

1) Platten- und Barrenzink. 43 Werke, 5,715 Arbeiter.

Preussen	1,278,388 Zollctr.	zu	7,132,570	Thlr.
Sachsen	1,207	- -	7,355	-
Braunschweig . .	3	- -	17	-

2) Zinkblech.

Preussen auf 8 Werken mit 501 Arbeitern 405,304 Zollctr. zum Werthe von 2,740,383 Thlrn.

3) Zinkweiss.

Preussen auf 2 Werken mit 40 Arbeitern 42,668 Zollctr. zum Werthe von 331,934 Thlrn.

h) Zinn.

Sachsen allein auf 6 Werken 2,694 Zollctr. zum Werthe von 112,778 Thlrn.

i) Blaufarbenwerks-Producte. 3 Werke, 242 Arbeiter.

Preussen	2,133 Zollctr.	zu	18,573	Thlr.
Sachsen	6,967	- -	289,836	-

k) Nickel. 10,798 Zollctr., 672,242 Thlr.; 5 Werke, 701 Arbeiter.

Preussen	9,274 Zollctr.	zu	548,064	Thlr.
Sachsen	1,336	- -	114,778	-
Baden	188	- -	9,400	-

l) Arsenik. 3 Werke, 76 Arbeiter.

Preussen	1,803 Zollctr.	zu	7,202	Thlr.
Sachsen	16,317	- -	53,212	-

m) Alaun. 7 Werke, 213 Arbeiter.

Preussen	50,839 Zollctr.	zu	142,569	Thlr.
Württemberg . .	75	- -	257	-
Braunschweig . .	75	- -	226	-

n) Vitriol.

1) Kupfervitriol. 2 Werke, 55 Arbeiter; 46,993 Zollctr., 366,900 Thlr.

Preussen	20,894 Zollctr.	zu	147,546	Thlr.
Sachsen	19,396	- -	141,606	-
Württemberg . .	40	- -	160	-
Braunschweig . .	6,663	- -	47,588	-

2) Eisenvitriol. 7 Werke, 203 Arbeiter; 68,431 Zollcentner, 84,424 Thlr.

Preussen	55,183 Zollctr.	zu	59,122	Thlr.
Bayern	8,437	- -	20,551	-
Sachsen	2,599	- -	2,925	-
Württemberg . .	400	- -	457	-
Braunschweig . .	1,812	- -	1,369	-

3) Gemischter Vitriol.

Preussen	9,967 Zollctr.	zu	23,077	Thlr.
Sachsen	1,132	- -	4,044	-
Braunschweig . .	4,926	- -	9,153	-

o) Schwefel. 2 Werke, 27 Arbeiter.

Preussen	15,335 Zollctr.	zu	34,973	Thlr.
Braunschweig . .	89	- -	241	-

III. Salinen.

Gesammtproduction 14,658,990 Ctr.
Gesammtwerth am Ursprungsorte 3,926,650 Thlr.
Anzahl der Werke 69.
- - Arbeiter 4,892.

Daran participiren:

Preussen	mit	7,443,069 Zollctr. zum Werthe von	1,959,748 Thlr.	36 Werken	und	2313	Arbeitern.
Anhalt	-	3,586,548 - - - -	495,685 -	2	- -	562	-
Lippe	-	20,004 - - - -	11,993 -	1	- -	17	-
Bayern	-	1,003,911 - - - -	451,225 -	7	- -	509	-
Württemberg . . .	-	1,234,411 - - - -	319,420 -	8	- -	377	-
Baden	-	484,062 - - - -	280,342 -	2	- -	202	-
Grossh. Hessen . . .	-	308,567 - - - -	174,511 -	3	- -	237	-
Thüringen	-	443,495 - - - -	189,333 -	7	- -	313	-
Mecklenburg	-	42,711 - - - -	16,336 -	2	- -	50	-
Braunschweig	-	92,212 - - - -	28,057 -	1	- -	30	-

Die einzelnen Salzwerksproducte vertheilen sich wie folgt:

a) Steinsalz. 8,441,970 Zollctr., 1,184,992 Thlr.; 6 Werke, 1,413 Arbeiter.

Preussen . .	4,063,056 Zollctr. zum Werthe von	560,755	Thlr.
Anhalt . . .	3,561,159 - - - -	484,000	-
Bayern . . .	73,095 - - - -	12,581	-
Württemberg	744,660 - - - -	127,656	-

b) Kochsalz (weisses) 5,745,115 Zollctr., 2,543,127 Thlr.; 61 Werke, 3,156 Arbeiter.

Preussen	3,380,013 Zollctr.	zu	1,398,933	Thlr.
Anhalt	24,943	- -	11,640	-
Lippe	17,329 Zollctr.	zu	10,656	Thlr.
Bayern	920,594	- -	436,839	-
Württemberg . .	416,062	- -	178,313	-
Baden	309,850	- -	173,491	-
Grossh. Hessen . .	262,835	- -	153,388	-
Thüringen . . .	315,335	- -	141,832	-
Mecklenburg . .	35,735	- -	14,883	-
Braunschweig . .	62,419	- -	23,092	-

c) Schwarzes und gelbes Salz. 381,827 Zollctr., 187,179 Thlr.

Anhalt	446 Zollctr.	zu	45	Thlr.
Lippe	2,550	- -	1,275	-

Württemberg . .	17,398 Zollctr.	zu	7,456 Thlr.
Baden	172,707	- -	106,768 -
Grossh. Hessen .	45,732	- -	21,123 -
Thüringen . . .	113,201	- -	45,547 -
Braunschweig . .	29,793	- -	4,965 -

d) Düngegyps. 90,078 Zollctr., 11,352 Thlr.

Lippe	125 Zollctr.	zu	62 Thlr.
Bayern	10,222	- -	1,805 -
Württemberg . .	56,291	- -	5,995 -
Baden	1,505	- -	83 -
Thüringen . . .	14,959	- -	1,954 -
Mecklenburg . .	6,976	- -	1,453 -

(„Berg- und hüttenm. Zeitung", 1872, No. 30 und 32.)

R. Z.

Technisches Zeichnen.

Flüssig bleibende Zeichentusche. Ein von v. Wagner in Bautzen angestellter Versuch, die Zeichentusche flüssig zu erhalten, ist in folgender Weise vollkommen gelungen. Ein Stückchen Tusche wurde bis zur Hirsekorngrösse pulverisirt, in dieser Form in heissem Wasser gelöst, und, als die Lösung vollkommenes Tiefschwarz hatte, ungefähr der zehnte Theil Glycerin zugesetzt und durch Schütteln mit der schwarzen Flüssigkeit vermischt. In einem verkorkten Fläschchen hält sich diese flüssige Tusche sehr gut; in der Kälte bildet sich eine schwarze Gallerte, welche aber schon durch die Wärme der Hand flüssig wird. Je nach Bedarf kann man sich die in das Tuschnäpfchen gegossene (vorher zu schüttelnde) flüssige Tusche verdünnen; sie fliesst gut aus der Feder, und ein feiner Strich verwischt sich nicht, wenn man darüber anlegt.

Diese Tusche hat sich indessen nur für feinere Striche anwendbar gezeigt, stärkere Linien trockneten äusserst langsam. Letzteres wird auch vermieden durch einen Zusatz von Carbolsäureauflösung in Alkohol, wie sie aus jeder Apotheke zu beziehen ist. Ein Zusatz von $\frac{1}{50}$ ist der vortheilhafteste; praktisch geht man am sichersten, wenn man der flüssigen Tusche die Lösung von Carbolsäure tropfenweise so lange zusetzt, bis das Trocknen mit der gewünschten Schnelligkeit vor sich geht.

(Nach der „Deutschen Industriezeitung", 1872.)

R. Z.

Verschiedenes.

Cubiktabellen für Metermaas, den Inhalt runder und vierkantiger Hölzer aufweisend, zum praktischen Gebrauch für Bautechniker, Holzhändler und Forstleute. Herausgegeben vom Berliner Holz-Comptoir. 255 S. (Preis: geb. 1 Thlr. 20 Sgr.) Berlin, 1872. Oswald Seehagen. —

Die vorliegende Tabellensammlung ist entstanden mit Rücksicht auf die Grundsätze, über welche eine Anzahl von Baumeistern und Holzhändlern in Gemeinschaft mit dem Berliner Holz-Comptoir, betreffend die Dimensionirung und Ausmessung der verschiedenen Hölzer, übereingekommen ist. Dieselben haben in der Hauptsache folgenden Inhalt:

1) In der Annahme, dass auch ferner neben der Kluppe die Kette als Messwerkzeug beizubehalten sein werde, zumal das Messen im Wasser lagernder, verbundener Hölzer mittelst der Kluppe grosse Schwierigkeiten bereite, ist bei Messungen von Rundhölzern

a) mit der Kluppe die Stärke von Centimeter zu Centimeter,

b) mit der Kette von 2 zu 2 Centimetern

zu bestimmen.

Die Zopfstärke der Rundhölzer ist nach dem Durchmesser von 2 zu 2 Centimetern, in geraden Zahlen auszudrücken.

2) Bei dem Messen der Länge der Rundhölzer wie der Kanthölzer ist solche von 20 zu 20 Centimetern zu bestimmen, das 20 Centimeter nicht erreichende Mass hingegen fort zu lassen.

3) Bei Bearbeitung von Hölzern in der Forst ist den Rundhölzern in Blöcken ein Längenaufmass von mindestens 10 Centimetern, den Langhölzern ein solches von mindestens 15 Centimetern zu gewähren.

4) Die Normallänge für Bohlen, Bretter und Dachlatten wird auf 8 Meter festgestellt.

5) Bei der Bearbeitung von Kanthölzern sind folgende Masse inne zu halten: 8-8, 8-10, 10-10, 10-12, 12-12, 12-15, 12-18, 12-21, 12-24, 12-26, 15-15, 15-18, 15-21, 15-24, 15-26, 18-18, 18-21, 18-24, 18-26, 21-21, 21-24, 21-26, 21-28, 24-24, 24-26, 24-28 Centimeter.

6) Bei Brettern und Bohlen ist folgende Schnittweite inne zu halten:

a) für Bretter $1\frac{1}{2}$, 2, 3, $3\frac{1}{2}$ und 4 Centimeter;

b) für Bohlen 5, $6\frac{1}{2}$, 8, $10\frac{1}{2}$ und 13 Centimeter stark, und zwar in trockenem Zustande.

7) Dachlatten sind 4 und $6\frac{1}{2}$ Centimeter, Doppellatten sind 5 und 8 Centimeter, Spalierlatten sind 2 und 4 Centimeter stark zu schneiden.

8) Der Kauf und Verkauf für Bohlen und Bretter etc. ist an Stelle des früheren Schockes, in 400 Metern, sonach pro 50 Stück zu bewirken.

9) Da der Cubikmeter zu gross, der Cubikcentimeter und selbst der Cubikdecimeter als Einheitsmass aber zu klein, so ist ein Mass von 10,000 Cubikcentimeter, sonach der 100ste Theil des Kubikmeter, unter der Benennung „Hundertstel", als Einheitsmass für die Preisnotirung von Hölzern anzunehmen.

10) Bei runden Hölzern ist mit zwei Decimalstellen, bei vierkantigen Hölzern mit drei Decimalstellen zu rechnen.

Es sind bei Berechnung von runden Hölzern drei, von vierkantigen Hölzern vier Decimalstellen zu berücksichtigen, aber nur zwei resp. drei Decimalstellen zu schreiben.

Diesen Bestimmungen entsprechend sind denn auch den in anderen Tabellenwerken enthaltenen Tabellen für Rundhölzer nach dem Durchmesser eine Tabelle zur Berechnung des Rundholzes aus dem Umfange beigefügt, auch das Fortschreiten in den oben angegebenen Intervallen der Stärke und Breite für die betreffenden Tabellen durchgeführt. In dieser Weise gehen die Tabellen für Rund- und Balkenholz bis zu einer Länge von 20m, die für Bretter und Bohlen bis zu 10m Länge, dürften also wol selbst für aussergewöhnlichere Fälle noch direct zu benutzen sein.

Die äussere Ausstattung des Werkes, Callico-Einband mit Neusilberbeschlag sowie das Format sind elegant und praktisch.

R. Z.

General- und Specialkarten aller Länder zum Hand- und Reisegebrauch. Herausgegeben vom Geographischen Institut in Weimar. Ausgabe für 1872. (Preis pro Karte 12 Sgr.) —

Die beiden geographischen Institute Thüringens, das zu Gotha und Weimar, entwickeln einen ehrenwerthen Wetteifer, ihre Handatlanten mit den neuesten Fortschritten der geographischen Wissenschaft in Einklang zu bringen. Während der Stieler'sche Atlas Gotha's durch praktisches Format und fortwährende Verbesserungen sich einer übereinstimmend günstigen Aufnahme in der Kritik wie im Publicum zu erfreuen hat, zeichnen sich die Weimarischen Karten durch ihre Grösse (73cm breit, 60cm hoch) durch einen entsprechenden Massstab, sowie durch technische Vollendung aus. Ein ihnen eigener Vorzug ist es ferner, dass das Terrain, wo es dominirend auftritt, durch lithographischen Farbendruck hergestellt ist, wodurch die Lesbarkeit der Namen im Gebirge sehr gewinnt. Die uns u. A. vorliegende neue Bearbeitung der Karte des deutschen Reiches, welche die Resultate des Jahres 1870 in ihren Ländergrenzen aufweist, ist recht empfehlenswerth für den Comtoirgebrauch. Wir vermissen indessen eine Zahl von Eisenbahnlinien, welche in neuester Zeit in Betrieb kommen sollen, wie München-Rosenheim, Magdeburg-Helmstädt. Die Provinzialkarten des preussischen Staates eignen sich bei ihrer Grösse und dem genauen Massstabe $\left(\frac{1}{350{,}000}\right.$ bis $\left.\frac{1}{600{,}000}\right)$ sehr gut zu Reisekarten, sie sind Touristen wie Geschäftsreisenden wegen ihrer Reichhaltigkeit und Klarheit zu empfehlen.

E. F.

Angelegenheiten des Vereines.

Mittheilungen
aus den Sitzungsprotokollen der Bezirks- und Zweigvereine.

Aachener Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 593.)

Sitzung vom 7. August 1872. — Vorsitzender: Hr. H. Lamberts. Schriftführer: Hr. Mehler.

Angeregt durch den Beschluss des Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereines, betreffend eine

geeignete Vertretung des Vereines auf der Wiener Weltausstellung,

trat die Versammlung in die Discussion dieser Frage ein. Die Grundlage dazu gab ein Referat des Hrn. Dittmar über die in der vorletzten Sitzung einer Commission zur Begutachtung anheimgegebene Frage, ob es zweckmässig sei, dass eine Vertretung des Vereines deutscher Ingenieure auf der Wiener Ausstellung stattfinde. Die Commission ist der Ansicht, dass eine Vertretung an und für sich nützlich sei, dass es jedoch wünschenswerth wäre, Alles was mehr oder weniger den Charakter eines Privatunternehmens trage, dem Vereine fern zu halten und dadurch zu verhüten, dass derselbe bei etwaigem Erfolg oder Misserfolg in Mitleidenschaft gezogen werde.

Hr. Petersen meinte, man habe bei der Pariser Vertretung Technisches und Geschäftliches etwas durcheinander geworfen. Besonders sei dieselbe am Anfange und am Ende der Ausstellung nur von Commissionsgeschäften beansprucht gewesen, bezüglich welcher viele Reclamationen entstanden seien. Dies sei offenbar bei dem Breslauer Beschluss nicht beabsichtigt gewesen. Zwar sei es gut, wenn von einer solchen Commission technische Rathschläge gegeben würden, jedoch solle sie sich nicht mit Ein- und Auspacken und dergleichen beschäftigen. Es empfehle sich, die Frage in Carlsruhe nochmals zu erörtern. Den bezüglichen Breslauer Beschluss, der seiner Fassung nach für alle Zukunft Gültigkeit habe, hält Redner nicht für richtig, derselbe sei entweder umzustossen oder entsprechend zu modificiren, und empfahl die Sache nochmals einer näheren Prüfung zu unterziehen. Hr. Pützer wünschte auch, dass dieselbe in nähere Erwägung gezogen werde. In den Berichten von früheren Ausstellungen hätte es sehr an interessanten Einzelheiten gefehlt, und seien solche nur sehr zerstreut in verschiedenen Zeitschriften vor und nach erschienen. Es sei praktisch und den Interessen des Vereines entsprechend, für die Wiener Weltausstellung einen Referenten zu ernennen und zu besolden.

Dieser Vorschlag, welcher allseitige Billigung fand, wurde der Commission zur Erwägung empfohlen.

Hr. F. Biesing machte darauf die Mittheilung, dass der in einer früheren Sitzung besprochene Röhren-

Vorwärmer

gute Resultate gebe und beschrieb, hieran anknüpfend, Hr. Petersen einen einfachen in den Eschweiler Werken vielfach benutzten Vorwärmer. In dem oberen Theil eines alten vertical gestellten Kessels ist ein Sieb quer durchgelegt. Am oberen Kesselboden über dem Siebe münden Abdampf- und Wasserzuflussrohr. Unterhalb des Siebes geht der Dampf durch ein Rohr seitwärts ab, während das sehr vorgewärmte Wasser sich im unteren Theile des Kessels sammelt und entsprechend weiter geführt wird.

Hr. Büttner skizzirte einen ähnlichen in neuerer Zeit häufig angewendeten Vorwärmer, bei welchem das von oben in den Behälter eintretende Dampfrohr mit einer trichterartigen Erweiterung mündet. Das Wasserzuflussrohr ist oberhalb derselben seitlich angebracht. Der nicht condensirte Dampf zieht durch ein vertical unter dem Trichter stehendes Rohr, welches aus dem im unteren Theile des Vorwärmers sich sammelnden Wassers hervorragt, ab.

Redner besprach sodann die Vorwärmer im Allgemeinen. Dieselben seien zu classificiren, je nachdem sie mit dem abgehenden Dampf oder den abziehenden Gasen der Kesselfeuerung betrieben würden. Vorwärmer letzterer Art seien noch wenig angewendet. Bekannt sei ihm nur der von Green, welcher aus einem in dem Fuchs liegenden System von gusseisernen Röhren bestehe. Einen Nachtheil dieser Anordnung, der darin liege, dass sich die Röhren schnell mit Russ und Asche bedeckten, und dadurch die Erwärmung des Wassers vermindert werde, suche Green durch Anbringung selbstthätiger Kratzer, welche die Oberfläche der Röhren reinigen sollten, abzuhelfen. Sehr unangenehm sei bei diesen Vorwärmern, dass nothwendig werdende Reparaturen stets mit Aufbrechen von Mauerwerk und Störung des Fabrikbetriebes verbunden seien. Die Abdampf-Vorwärmer könne man unterscheiden, je nachdem der Dampf mit dem Wasser direct in Berührung komme oder indirect mittelst einer Metallwand. Erstere seien billiger, und die Nachtheile, die daraus entständen, dass dabei die Pumpen mit warmem Wasser arbeiteten und die Verpackung leide, wol nicht sehr bedeutend.

Hr. Pelzer bemerkte dazu, dass es vielfach vorgekommen sei, dass Kessel, welche mit direct durch Dampf vorgewärmtem oder durch Condensation erzeugtem Wasser gespeist worden wären, sehr gelitten hätten und auffallend rasch schadhaft geworden seien, was Hr. Lamberts bestätigte. Es sei ihm dies besonders in Süddeutschland und der Schweiz oft vorgekommen. Der Uebelstand höre auf, sobald man mit frischem Wasser speise, oder dem Condensationswasser eine gewisse Menge frischen Wassers zufüge.

In der eingehenden Discussion hierüber machten sich verschiedene Ansichten geltend. Nach der einen erschwert das sich bildende und niederfallende inpalpable Pulver die Wärmeüberführung durch die Kesselwand, und wird letztere dadurch zerstört; nach einer anderen liegt die Ursache in den vom Dampf aus dem Cylinder mitgeführten Fetten, resp. Fettsäuren; eine dritte hielt galvanische Wirkungen für möglich, die man ja auch bei manchen Kesselexplosionen als Ursache annehmen müsse.

Sitzung vom 4. September 1872. — Vorsitzender: Hr. H. Lamberts. Schriftführer: Hr. Mehler.

Bei der Besprechung der Vorlagen für die diesjährige Hauptversammlung bemerkte Hr. Pützer, dass die Ansichten des Bezirksvereines über den ersten der vorliegenden Anträge, betreffend die Gründung eines Ingenieur-Unterstützungsvereines, in der früher angenommenen Resolution zusammen-

gefasst und dann auf der Hauptversammlung in diesem Sinne zur Geltung zu bringen seien.

Bezüglich des Antrages des Cölner Bezirksvereines, die Patentfrage betreffend, schlage die Commission vor, die Cölner Anträge zu unterstützen, ohne über den Betrag der Summe etwas festzusetzen, und unter folgenden Bedingungen:

1. dass dem Hauptvorstande eine Mitwirkung bei der Prämiirung der eingesandten Schriften zugestanden werde und

2. dass bei Beurtheilung dieser Schriften der rein wissenschaftliche Charakter massgebend sein solle und nicht die grössere oder geringere Uebereinstimmung mit den in dem Gutachten der Patentcommission des Vereines niedergelegten Grundsätzen.

In Betreff des dritten Antrages, der eine entsprechende Vertretung des Vereines bei der Wiener Weltausstellung bezweckt, sei nach Ansicht der Commission dahin zu wirken, dass die Breslauer Beschlüsse umgestossen würden, und der Antrag zu stellen, dass von Seiten des Vereines deutscher Ingenieure zwei technische Berichterstatter zur Ausstellung geschickt würden, welche dann der Zeitschrift Berichte zu liefern hätten, und dass jedem derselben aus der Vereinscasse ein Honorar, entsprechend einem sechsmonatlichen Aufenthalte in Wien, anzuweisen sei. Dabei solle der Wunsch ausgesprochen werden, dass diese Herren sich zwei Mal in der Woche in einem bestimmten Locale einfinden möchten, wodurch dann ein Mittelpunkt für die übrigen in Wien anwesenden Mitglieder gebildet werde. Nach eingehender Discussion schloss die Versammlung sich den Anträgen der Commission vollständig an. —

Hierauf berichtete Hr. R. Hasenclever über

Untersuchungen von Kautschukfabricaten,

welche in der chemischen Fabrik Rhenania in Stolberg kürzlich angestellt worden seien und dass man durchschnittlich 40 bis 50 pCt. mineralische Bestandtheile darin gefunden habe. Das gewöhnliche Kriterium für guten Kautschuk sei bisher gewesen, dass er entsprechend einem specifischen Gewicht von 0,985 auf Wasser schwimme; das genüge aber gegenwärtig nicht mehr, da sich unter den verschlechternden Beimengungen auch oft Kork oder Sägespäne befänden. Diesen fremden verunreinigenden Beimengungen sei es auch wol zuzuschreiben, dass der Kautschuk nicht so mannigfach in der Technik zur Verwendung käme, wie man erwarten könnte, man würde gut thun, bei der Anwendung desselben nicht so sehr auf den Preis als auf die Güte des Fabricates zu sehen. Schlechterer und auch billigerer Kautschuk wäre auch für gewisse Zwecke, z. B. als Dichtungsmaterial bei Dampfleitungen u. s. w., zu empfehlen, wo die grosse Menge der beigemischten mineralischen Bestandtheile nicht unvortheilhaft wirke. Eine eigenthümliche Erscheinung bei den Kautschukfabricaten sei die, dass sie bei längerem Liegen an der Luft hart würden. Ein Erklärungsgrund hierfür sei ihm nicht bekannt.

Hr. Herrmann besprach hieran anknüpfend, nachdem er des Herkommens des Kautschuks Erwähnung gethan, welches hauptsächlich als Para- oder als afrikanisches Gummi in den Handel komme, den Vulcanisirungsprocess, wodurch dasselbe für die verschiedenen Zwecke der Technik brauchbarer gemacht werde. Die Eigenschaft des Kautschuks, Schwefel bei höherer Temperatur aufzunehmen, wurde zuerst in den dreissiger Jahren von Professor Lüdersdorff in Berlin entdeckt, aber nicht ausgebeutet. Erst zehn Jahre später kam dieselbe in Amerika und England zur praktischen Anwendung, zuerst durch Goodyear bei der Fabrication von Gummischuhen, und hat seitdem immer mehr Verbreitung gefunden. Es besteht jedoch eine sehr grosse Verschiedenheit in der Ausführung des Vulcanisirungsprocesses, besonders in dem Zusatz der Schwefelmenge, welcher in dem Verhältniss von 1 : 1 und 1 : 2 schwankt. Die Operation geschieht theils im Vulcanisirkessel, wobei die Temperatur und die Zeitdauer für das Product von grossem Einfluss sind, theils auf nassem Wege vermittelst einer Lösung von Fünffach-Schwefelkalium, jedoch ist dieses Verfahren nur bei kleinen und dünnen Gegenständen anwendbar. (Vergl. auch Bd. II, S. 5 d. Z.)

Seine Farbe erhält der Kautschuk durch verschiedene Beimengungen, welche gleichfalls nicht ohne Einfluss auf seine Härte und Elasticität sind. Roth wird derselbe durch eine Antimonverbindung, schwarz durch Kienruss, weiss durch Bleiweiss oder Schwerspath, welch' letzterer auch oft als Fälschungsmittel zur Erhöhung des Gewichtes dient. Um dem Kautschuk seine Eigenschaften dauernd zu erhalten, ist es rathsam, denselben nicht dem Sonnenlichte auszusetzen, welches darauf einen ähnlichen Einfluss ausübt wie die Wärme. Bei der Herstellung der Kautschukware ist noch Vieles nicht aufgeklärt, auch ist der Process im Vulcanisirofen nur schwer zu regeln.

Bei der Discussion, welche sich hieran anknüpfte, wurde noch verschiedener auffallender Erscheinungen, theils beim Vulcanisirungsprocesse, z. B. des Vorkommens von Explosionen bei auf 12 Atmosphären geprüften Vulcanisirkesseln, theils bei der Anwendung von Kautschukfabricaten in der Praxis, Erwähnung gethan.

Hannoverscher Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 729.)

Sitzung vom 4. October 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Heusinger v. Waldegg. Anwesend 12 Mitglieder.

Der Vorsitzende referirte über die Hauptversammlung des Vereines und die Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure in Carlsruhe, und wurde die Wahl von zwei Ersatzmännern für abgegangene Vorstandsmitglieder vorgenommen, welche auf die HHrn. H. Fischer und Thofehrn fiel.

Ausser einigen finanziellen Massregeln wurde noch beschlossen, die vom Vereine entworfenen und im Druck erschienenen „Honorarsätze für selbstständige Techniker-Arbeiten" den verschiedenen hiesigen Behörden etc. in einer angemessenen Anzahl von Exemplaren zur Kenntnissnahme zu übersenden. Ebenso wurde ein Antrag des Vorsitzenden, die Tabelle über die Normaldimensionen gusseiserner Flanschenrohre von dem westfälischen und hiesigen Bezirksvereine unter Berücksichtigung der von den übrigen Specialvereinen einzuholenden Gutachten gemeinschaftlich auf einer noch anzuberaumenden Zusammenkunft zu bearbeiten und alsdann dem Hauptvereine zur event. Veröffentlichung vorzulegen, nach kurzer Discussion einstimmig angenommen.

Ferner referirte der Vorsitzende in Vertretung des abwesenden Delegirten Hrn. Fischer über die am 27. Juli cr. in Cassel abgehaltene Versammlung der Delegirten von Dampfkessel-Ueberwachungsvereinen und schloss mit einem Vortrage über den

Heizwerth verschiedener Kohlensorten

unter Zugrundelegung der beim Locomotivbetriebe auf der hannoverschen Staatsbahn und der Hannover-Altenbekener Eisenbahn angestellten umfassenden Versuche. Letztere wur-

den mit westfälischen Kohlen auf der hannoverschen Staatsbahn mit derselben Locomotive, demselben Personal, unter thunlichst gleichen Witterungsverhältnissen und auf derselben Strecke (Minden-Braunschweig), also bei gleichen Steigungsverhältnissen und unter Verwendung von Wasser gleicher Beschaffenheit ausgeführt. Ausserdem wurden eines Theils beladene Kohlenzüge, anderen Theils leere Wagenzüge mit gleicher Geschwindigkeit und von ziemlich gleicher Stärke befördert und hierbei sowol das pro Pfund Kohle verdampfte Wasserquantum als auch die Anzahl der beförderten Centnermeilen ermittelt. Hierbei ergab sich die Thatsache, dass bei den verschiedenen der Untersuchung unterworfenen Kohlensorten für die beladenen Züge wie für die leeren das pro Pfund Kohle verdampfte Wasserquantum nahezu proportional den pro Pfund Kohle beförderten Centnermeilen war. Es konnten somit die Versuche als hinreichend genau betrachtet werden. In ähnlicher Weise wie auf der hannoverschen Staatsbahn wurde der Heizwerth verschiedener Kohlensorten aus dem Deisterreviere auf der Hannover-Altenbekener Eisenbahn ermittelt. Während von 30 verschiedenen westfälischen Kohlensorten pro Pfund Kohle im Durchschnitt 7,69 Pfd. Wasser verdampft wurden, verdampfte 1 Pfd. der 5 untersuchten Kohlensorten aus dem Deisterreviere im Durchschnitt 6,073 Pfd. Wasser. Es ergab sich also das bemerkenswerthe Resultat, dass der Heizwerth der untersuchten Kohlen aus dem Deisterreviere sich zu dem der westfälischen Kohlen im grossen Durchschnitte wie 79 : 100 verhielt.

Sitzung vom 11. October 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. H. Fischer. Anwesend 24 Mitglieder und 7 Gäste.

In Angelegenheit der Normaldimensionen gusseiserner Rohre war ein Schreiben von dem Vorsitzenden des westfälischen Bezirksvereines eingelaufen, welches eine gemeinschaftliche Berathung beider Bezirksvereine mit den Röhrenfabricanten Rheinlands und Westfalens, welche in Hannover stattfinden solle, in Aussicht stellt.

Hierauf erhielt Hr. Dr. F. Fischer das Wort zu einem Vortrage über

die Brunnenwässer der Stadt Hannover mit Linden.

Nach dem Urtheil aller Sachverständigen muss ein gutes Trinkwasser folgenden Anforderungen genügen:

1) Es muss farblos und geruchlos sein.

Von den 45 untersuchten Wässern genügen dieser Anforderung nur 33. Durch besonders starke Trübung zeichneten sich aus die Brunnen: Leibnitzstrasse 1, Georgsplatz, Rathhaus am Friedrichswall. Sie sind als Trinkwasser und wegen ihres starken Eisen- und Mangangehaltes für technische Zwecke nicht zu verwenden.

2) Die Temperatur desselben darf in den verschiedenen Jahreszeiten nur innerhalb geringer Grenzen schwanken.

Die Beeinflussung des Bodens durch die Sonnenstrahlen hört schon bei 20 bis 25" auf, Quellen aus dieser Tiefe zeigen meist die mittlere Jahrestemperatur. Am 24. August und 16. October wurde die Temperatur von 36 Wässern bestimmt. Wie verschieden dieselbe ist, mögen folgende Beispiele zeigen:

	Hinter dem Walle	Leinstrasse	Christuskirche	Leine
24. August	10,43	13,15	15,85	17,73
16. October	10,54	11,44	11,67	8,95.

3) Trinkwasser darf keine grösseren Mengen von salpetersauren, schwefelsauren und Chlorverbindungen enthalten.

Während Gebirgswässer meist frei von Salpetersäure sind, enthalten die hannoverschen Brunnen beträchtliche Mengen; so der der Leinstrasse beim Schloss = 318, Escherstrasse = 332, Goseriede 9 = 346, Holzmarkt = 340, Taubenstrasse = 365, Freischule in der Scholwinstrasse = 406, Berliner Wasser nach Reich 800 mg. im Liter.

Durch auffallend starken Gehalt an Ammoniak und salpetriger Säure zeichnen sich aus: Kümmelbrunnen, Georgenplatz, Rathhaus, Knochenhauerstrasse, Wagenerstrasse, Bäckerstrasse.

Der Gehalt an Schwefelsäure (bis 35 mg.) und Chlor ist dem entsprechend. 1 Liter des Wassers aus der Wasserleitung der Stadt Springe enthält nach anderen Untersuchungen 10 mg., des ersten Brunnens in Badenstedt, trotz unmittelbarer Nähe der Salinen, 56 mg. Chlor. Sämmtliche Brunnen Hannovers enthalten mehr, namentlich Holzmarkt = 324, Strichlstrasse = 372, Leinstrasse = 405 oder auf Kochsalz berechnet 667 mg. im Liter.

4) Die alkalischen Erden in einem Liter Wasser dürfen zusammen höchstens 200 mg. Kalk entsprechen, also 20 deutsche oder 25 englische Härtegrade zeigen.

Während fast allgemein ein weiches, also wenig Kalk haltiges Wasser für das beste Trinkwasser angesehen wird, ist neuerdings von einer Seite behauptet, der Organismus bedürfe kohlensauren Kalk, und dieser könne ihm nur durch das Trinkwasser in der gewünschten Form geliefert werden. Immerhin können 20 Härtegrade als Maximum für Trinkwasser festgehalten werden. Fast sämmtliche Wässer Hannovers enthalten mehr Kalk, namentlich: Goseriede = 40, Holzmarkt = 42, Andertensche Wiese = 43 und Escherstrasse = 44 Härtegrade.

5) Die Gesammtmenge der festen Bestandtheile darf höchstens 0,5 g. im Liter betragen.

Dieser Forderung genügt von den untersuchten Wässern kein einziges; der feste Rückstand beträgt 0,7 bis 2,2 g. (Scholwinstrasse). Leipziger Wasser gab bis 2,6 (Reich), Berliner bis 2,8, Saalwasser 0,09 g. im Liter.

6) Ein Liter darf nicht mehr als 50 mg. durch übermangansaures Kali zerstörbare organische Substanzen und durchaus keine Organismen enthalten.

Das Wasser der Ihme enthält oberhalb der Stadt 12, unterhalb derselben 38 mg., das der Leine beim Schützenhause 15, unterhalb Hannovers 26 mg. im Liter. Ueber 50 mg. haben 22 Brunnen, namentlich: Christuskirche = 92, Parkstrasse = 115, Nienburgerstrasse = 118, Rathhaus = 143, Seilerstrasse = 246 mg. Auch niedere Organismen finden sich in den meisten Wässern, in einigen in auffallender Menge.

Der Versuch Bischof's, die Güte eines Trinkwassers nur durch das Mikroskop zu bestimmen, ist, wie alle einseitigen Untersuchungen, völlig unzuverlässig. Mehrere Wässer geben farblose Krystalle mit wol ausgebildeten Flächen, würden also nach Bischof als „gut“ bezeichnet werden müssen, die wegen ihrer Bestandtheile entschieden zu verwerfen sind.

Noch ist zu erwähnen, dass fast sämmtliche Brunnenwässer Hannovers starke Reaction auf Phosphorsäure geben.

Demnach ist keines der untersuchten Brunnenwässer als gut zu bezeichnen, mittelmässig sind nur 4; die übrigen sind schlecht, ja sehr schlecht.

Die Brunnenwässer Hannovers enthalten als besonders auffallende Bestandtheile Stickstoffverbindungen, wenig Ammoniak und salpetrige Säure, sehr viel Salpetersäure. Nach den Erfahrungen, welche in Städten mit Wasserleitungen ge-

macht sind, werden täglich für jeden Kopf 80 bis 500 Liter Wasser verbraucht. Nehmen wir auch nur 100 Liter mit einem Gehalt von 0,25 g. Salpeter an, so liefern die Hannoverschen Brunnen täglich 2500, also jährlich fast eine Million Kilogramm Salpeter. Wir wissen nun aber, dass Salpetersäure überall das letzte Oxydationsproduct thierischer stickstoffhaltiger Substanzen ist, es muss demnach auch der Untergrund Hannovers mit derartigen Stoffen stark durchsetzt sein.

Die Bewohner Hannovers und Lindens liefern jährlich etwa 50,000,000 kg. fester und flüssiger Excremente. Ein Theil der flüssigen wird mit dem Schmutzwasser in die Gossen entleert und theilweise durch die Canäle in die Leine abgeführt, dringt aber zum nicht geringen Theile in den Boden ein. Die übrigen und sämmtliche feste Auswurfstoffe werden bekanntlich in Gruben gesammelt, die jedoch keineswegs völlig dicht sind, so dass beträchtliche Mengen in den Boden sinken. Nach den Untersuchungen und Beobachtungen Pettenkofer's dringen $\frac{1}{10}$ sämmtlicher Excremente in den Untergrund Münchens, nach Reich in den Untergrund Berlins $\frac{1}{16}$. Nehmen wir für Hannover auch nur $\frac{1}{15}$ an, rechnen dazu die Küchen- und sonstigen thierischen Abgänge, so dringen jährlich in den Boden Hannovers über 1,000,000 Ctr. in Zersetzung begriffener Stoffe. Dort zerfallen sie, bilden Ammoniak, salpetrige Säure und schliesslich Salpetersäure. Erhebliche Mengen von Salpetersäure liefern demnach den sichersten Beweis, dass das betreffende Wasser thierische Abgänge aufgenommen hat.

Es wird diesem zwar entgegnet, dass der Boden organische und unorganische Stoffe aufnehme und festhalte, selbst unreines Wasser daher rein abfliesse, wenn es durch eine dicke Erdschicht hindurchgegangen sei. Diese Absorptionsfähigkeit des Bodens ist aber keine unbegrenzte; ist sie erschöpft, so nehmen die durchsickernden Wässer die unreinen Substanzen auf und führen sie den Brunnen zu. Haben sich die Verunreinigungen des Bodens so stark angehäuft, dass dieselben nicht mehr völlig oxydirt werden können, so treten salpetrige Säure, Ammoniak und schliesslich die organischen Körper als solche auf, wie dies eine grosse Anzahl Hannoverscher Brunnen zeigt. Dem entsprechend steigt mit der Menge der Salpetersäure und der organischen Stoffe auch der Gehalt an Chlor und kohlensaurem Kalk. Obgleich solche stark verdorbene Wässer oft völlig farblos sind und durchaus keinen unangenehmen Geschmack besitzen, sind sie doch entschieden zu verwerfen. Der Kohlenstoff der organischen Stoffe wird nämlich zu Kohlensäure oxydirt, die nun im Wasser gelöst bleibt und demselben den angenehmen prickelnden Geschmack ertheilt, namentlich aber die Lösung von Kalk und Magnesia als doppelkohlensaure Verbindungen veranlasst, so dass auch der auffallend grosse Gehalt der Hannoverschen Brunnenwässer an diesen Salzen nur durch die starke Verunreinigung des Bodens zu erklären ist. Dass aber Wasser, welches thierische Zersetzungsproducte aufgenommen hat, durchaus schädlich ist, bedarf keines weiteren Beweises.

Vor kurzer Zeit machte eine sogenannte Wasseranalyse von Lefort die Runde durch Zeitschriften und Zeitungen. Derselbe hatte das Wasser eines Brunnens in St. Didier, der 50^m von einem Kirchhofe entfernt lag, abgedampft und gefunden, dass dasselbe Kohlensäure und Ammoniak enthielt. Er schliesst aus dieser oberflächlichen Untersuchung, dass Kirchhöfe innerhalb der Stadt höchst gefährlich seien, giebt aber nicht an, ob nicht, was doch sehr wahrscheinlich, in der Nähe des Brunnens Aborte sich befinden, die dieses Wasser verdorben haben. Für Hannover habe ich drei Brunnen in unmittelbarer Nähe der Kirchhöfe untersucht, dieselben sind zwar schlecht, Brunnen der Leinstrasse, Escherstrasse, Scholwinstrasse etc. sind aber weit schlechter. Reich hat ebenfalls gefunden, dass die Brunnen auf den Kirchhöfen Berlins weit besser sind, als die der Stadt, ja er behauptet, dass viel eher der Boden der Kirchhöfe durch die umliegenden Wohnungen verdorben werde als umgekehrt. Dass damit den Kirchhöfen innerhalb der Stadt nicht das Wort geredet werden soll, bedarf wol kaum der Erwähnung.

In der Section für öffentliche Gesundheitspflege der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Leipzig lenkte Baurath Hobrecht aus Berlin die Aufmerksamkeit auf die neuen Strassendämme und Erdaufschüttungen, welche bei jeder neuen Stadterweiterung vorkommen, wozu häufig mit organischen Stoffen vermischte Erde genommen werde. Dass dies für die Gesundheit nachtheilig sei, ist von vornherein unzweifelhaft, jedoch auch durch Untersuchung der Brunnenwässer und durch statistische Aufnahmen über die Verbreitung von Epidemien erwiesen. Dr. Böhr aus Berlin bestätigt, dass in neueren Stadttheilen Berlins trotz freier Lage und trotz Wohlstandes der Bewohner alle Epidemien in Häusern mit nachweislich verdorbenem Baugrund besonders heftig auftreten. Aehnliche Erfahrungen theilte Dr. Scrmnn für Stettin mit. Die Versammlung nahm hierauf nach längerer Berathung folgenden Satz an: „Bei Anlegung neuer städtischer Strassen darf Boden, der mit Auswurfstoffen irgend welcher Art vermischt ist, zur Aufschüttung nicht benutzt werden."

Es ist somit auf's Neue die schon längst von Pettenkofer vertheidigte Ansicht bestätigt, dass es durchaus nicht gleichgültig sei, auf welchem Boden sich unsere Wohnungen befinden. Der Untergrund Hannovers ist, wie durch die Wasseruntersuchung bewiesen, schon sehr stark verunreinigt, und ist nicht zu bestreiten, dass leider diese für Leben und Gesundheit der Bewohner höchst gefährliche Inficirung noch fortwährend zunimmt. Soll hier — wenn auch erst nach vielen Jahren, da der in Jahrhunderten aufgehäufte Unrath sich nicht augenblicklich fortschaffen lässt — die so nothwendige Besserung eintreten, so muss natürlich alles vermieden werden, was das Einsinken von Auswurfstoffen begünstigt.

Demnach ist namentlich streng darauf zu halten, dass die Abortsgruben dicht hergestellt werden; sobald es aber die Umstände erlauben, muss für Wasserleitung und Canalisation sämmtlicher Strassen, eventuell Einführung des Tonnensystems gesorgt werden. Senkgruben sind überall nicht zulässig. Die Strassengossen und Höfe sind des Tages wenigstens zweimal mit Wasser zu spülen, um die Unreinigkeiten möglichst rasch fortzuschaffen. Schmutzwasser, namentlich aber menschliche Auswurfstoffe, dürfen nur direct in die Canäle entleert werden. Bei der jetzigen Beschaffenheit der Gossen dringen bedeutende Mengen in Zersetzung begriffener organischer Stoffe in den Boden, wie die Brunnenuntersuchung bestimmt nachgewiesen hat. Durch Ausstreuen von Chlorkalk wird dieses Einsinken nur begünstigt, ohne dass eine wirkliche Desinfection erreicht würde.

Eine entsprechende Vermehrung der öffentlichen Pissoire ist dringend zu empfehlen, welche aber nicht mit Chlorkalk, sondern durch fortwährend fliessendes Wasser rein zu halten sind.

Da die Untersuchung der Brunnenwässer den sichersten Aufschluss über die Beschaffenheit des Untergrundes giebt, so ist möglichst bald eine allgemeine chemische und mikroskopische Untersuchung des Wassers und Brunnenschlammes

auszuführen, namentlich aber derjenigen Strassen und Häuser, in denen Epidemien besonders heftig auftreten. Genaue geognostische Aufnahmen der Bodenverhältnisse eines Ortes mit Profilzeichnungen etc. ist ganz besonders wünschenswerth.

Schliesslich muss wiederholt die Nothwendigkeit betont werden, dass endlich auch hier in Hannover eine von den Behörden in jeder Weise unterstützte Gesundheitscommission zusammentritt, die sich der so wenig beachteten und doch so wichtigen öffentlichen Gesundheitspflege annimmt, bis sie von dem, hoffentlich recht bald in Kraft tretenden Reichsgesundheitsamte abgelöst wird.

Hr. Ober-Medicinalrath Hahn, als Gast anwesend, theilte in der sich anschliessenden Discussion mit, dass die Aerzte besonderes Gewicht auf die Verunreinigung des Wassers mit organischen Bestandtheilen legen. Insbesondere sei hier am Orte vielfach constatirt, dass der Einfluss der Aborte auf die Brunnen der Verbreitung ansteckender Krankheiten entsprochen habe. Redner verbeitete sich noch ausführlich über die geologische Lage der Stadt Hannover, welche zum Theil dem Allergebiete angehört, wodurch der Abzug des Grundwassers sehr erschwert sei. Durch die Anlage von Schmutzwassercanälen sei der grösste Theil jenes Gebietes der Leine zugeführt worden. Die regelmässige gewissenhafte Untersuchung der Wässer sei ein dringendes Bedürfniss; sie würde in der Regel den Ursprung und die Verbreitung von Epidemien verfolgen lassen.

Hr. Hagen war der Ansicht, dass wasserreiche Zeiten günstigere Resultate geben würden, als die sind, welche Hr. Dr. Fischer gefunden; allein auch in diesen Zeiten würde das Wasser nicht von der Qualität sein, wie es vom Standpunkte der Gesundheitspflege aus billigerweise zu verlangen ist. Die einstige Lösung der vorliegenden Calamität sei nur durch eine gute Wasserleitung zu erreichen.

Auf Kosten einer Gesellschaft hat Redner ein Project einer Wasserleitung für Hannover und Linden ausgearbeitet und seit etwa drei Monaten die nöthigen Versuchsarbeiten geleitet. Das Project basirt darauf, dass mittelst Brunnen das Wasser der wasserführenden Kiesschicht des Leinethales oberhalb Hannovers abgefangen werden soll. Die Versuche und Beobachtungen haben zur Evidenz nachgewiesen, dass nicht allein die nöthige Qualität, sondern auch die nöthige Quantität an Wasser auf diesem Wege zu erreichen sei. Es sei die gegründetste Hoffnung vorhanden, dass die städtischen Collegien nunmehr dem Project ihre Genehmigung ertheilen würden.

Sitzung vom 18. October 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Rosenkranz. Anwesend 17 Mitglieder.

Aus der für die Zusammenstellung von Nachrichten über verschiedene

Unfallversicherungs-Gesellschaften

gewählten Commission bemerkt zunächst Hr. Dr. Heeren, dass die Meinung über die einzelnen Gesellschaften noch eine getheilte sei, und dass bei den wenigen Sitzungen der Commission und der Wichtigkeit des Falles ein absolutes Urtheil noch nicht abgegeben werden könne, und gab Hr. Buhe, gleichfalls unter der Vorbemerkung, dass noch fernere Sitzungen der Commission erforderlich seien, die nachfolgenden Notizen:

Die der Commission gestellte Aufgabe, das Wesen und die Einrichtungen der bestehenden Unfall-Versicherungsgesellschaften einer näheren Prüfung zu unterziehen, event. die Vorzüge und gebotenen Garantien der verschiedenen Gesellschaften vergleichsweise klar zu stellen, ist (wie schon vom Vorredner bemerkt) eine so schwierige, dass die Commission bis jetzt nicht in der Lage gewesen ist, ihr auch nur annähernd genügen zu können. Ausser von der Leipziger Gesellschaft lagen ihr keine Berichte über die Thätigkeit und Erfolge der verschiedenen Gesellschaften vor, und dürfte in dieser Richtung vor Ablauf des Jahres auch wol wenig zu erwarten sein. Es bestehen zur Zeit in Deutschland fünf solcher Gesellschaften, von denen zwei in die Kategorie der Actiengesellschaften fallen und zwar: die „Magdeburger allgemeine Versicherungs-Actiengesellschaft“ in Magdeburg und die „Erste deutsche Unfall- und Transportversicherungs-Actiengesellschaft“ in Dresden; die drei übrigen sind sog. Genossenschaften, welche auf dem Princip der Gegenseitigkeit basiren, es sind dies: die „Allgemeine Unfallversicherungs-Bank“ in Leipzig, die „Chemnitzer Unfallversicherungs-Genossenschaft“ in Chemnitz und die „Gegenseitige Lebens-, Invaliditäts- und Unfallversicherungs-Gesellschaft Prometheus“ in Berlin.

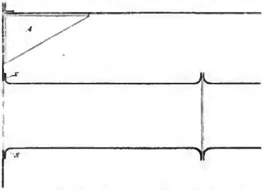
In Hannover sind bis jetzt nach dem, was wir erfahren haben, besonders die Leipziger Bank und der „Prometheus“ vertreten, und wird sich das Wenige, was wir heute berichten können, auf diese beiden beschränken. Sie basiren beide, wie schon erwähnt, auf dem Princip der Gegenseitigkeit, unterscheiden sich aber vorläufig noch dadurch, dass der „Prometheus“ ausser der Unfallversicherung auch Lebens- und Invaliditätsversicherung bietet, und dass seine Unfallversicherungen sich nicht nur auf die Unfälle, welche der gesetzlichen Haftpflicht unterstellt sind, erstrecken, sondern auch auf alle übrigen, so dass die Möglichkeit der Versicherung aller vorkommenden Unfälle, sowie der Invalidität der Arbeiter gegeben ist. Die Leipziger Bank versichert dagegen bis heute nur die Unfälle, welche der gesetzlichen Haftpflicht unterstehen; diese Verschiedenheit beider Gesellschaften wird aber bald zum grössten Theil wegfallen, da auch die Leipziger Bank die Aufnahme von allgemeinen Unfall- und Invaliditätsversicherungen in ihren Geschäftskreis beschlossen und so weit vorbereitet hat, dass ihre Thätigkeit in dieser Richtung in nächster Zeit beginnen wird. Wesentlich verschieden sind beide Gesellschaften einmal darin, dass die eine (die Leipziger) nur Collectiv-Versicherungen mit dem Besitzer eines Werkes oder einer Fabrik etc. abschliesst, worin sämmtliches Personal aufgenommen werden muss; während der „Prometheus“ ausser diesen auch Einzelversicherungen aufnimmt. Ferner unterscheiden sich Beide in der Art ihrer Fundirung, Einziehung der Beiträge und Regulirung der entstandenen Schäden. Die Leipziger Gesellschaft ist ohne Grundcapital und erhebt ein Eintrittsgeld von 15 Sgr. pro Person, welche grösstentheils zur Bildung eines Reservefonds dienen, der am 1. Juli a. c. bereits auf rund 45,000 Thlr. angewachsen war und jetzt schon auf ca. 80,000 Thlr. gestiegen ist. In gleicher Progression ist natürlich die Zahl der Versicherten in derselben Zeit von etwa 125,000 auf über 200,000 gekommen. Letztere sind nach Massgabe der Gefährlichkeit des Betriebes in verschiedene Gefahrenclassen getheilt, welche untereinander, d. h. jede Classe für die in derselben entstandenen Schäden aufkommen müssen; die Versicherungsnehmer sind dafür solidarisch haftbar. Die zu zahlenden Summen werden also auf die Anzahl der Mitglieder der Classe, in welcher die Unfälle vorgenommen, repartirt und halbjährlich (natürlich postnumerando) eingezogen. Der „Prometheus“ hat ein Grundcapital von 200,000 Thlr., erhebt kein Eintrittsgeld und theilt die Versicherten ebenfalls in verschiedene Gefahrenclassen; dieselben haben dem entsprechend verschiedene Prämien und zwar auf 1 Jahr praenumerando zu be-

zahlen, etwaige Nachzahlungen werden von allen Versicherungsnehmern gemeinschaftlich, ohne Rücksicht auf die einzelnen Classen getragen. Auf weitere Einzelheiten der beiden Gesellschaften jetzt schon einzugehen, ist aus den bereits angeführten Gründen bis jetzt nicht gut möglich, und wird die Commission es sich angelegen sein lassen, ein thunlichst ausreichendes Material für ihre ferneren Berichte zu erwerben, in welche sie dann auch hoffentlich die heute nur namhaft gemachten anderen Versicherungsgesellschaften wird aufnehmen können. Es sei noch erwähnt, dass die Verschiedenheit in der Art der Regulirung der Schäden, welche zwischen der Leipziger Bank und dem „Prometheus" besteht, zur Folge haben dürfte, dass die weniger gefährlichen Betriebe sich mehr der ersteren (der Leipziger Bank) anschliessen werden; wogegen die gefährlicheren, in der Anzahl geringeren Unternehmungen den „Prometheus" vorzuziehen wol Ursache haben möchten. —

Hr. Bach berichtete darauf über eine

eigenthümliche Construction von Fairbairn-Kesseln,

welche er seit 1863, von Piedbeuf gefertigt, in der Spinnerei zu liegen habe. Bei diesen sind die Flammrohre, wie in beistehendem Holzschnitte skizzirt, durch umgebörtelte Ränder an die Stirnwand geheftet und unter sich verbunden.



Die Stirnwand ist durch fünf starke Winkelanker A gesteift. Neulich sei nun die innere amtliche Untersuchung eines dieser Kessel vorgenommen, und Alles in Ordnung gefunden, jedoch habe er leider versäumt, selbst den Kessel zu besteigen. Nach Verlauf von 4 Wochen habe er an den Stellen x ein leises Rinnen bemerkt, er habe darauf den Kessel abblasen und kalt legen lassen und darauf gründlicher untersucht; dabei habe sich herausgestellt, dass der ganze Rand x, x in der Tiefe durch die fortwährende Ausdehnung und Zusammenziehung fast vollständig durchgebrochen gewesen sei, die Explosionsgefahr also vorhanden war. Nur den starken Ankern A sei das Halten zuzuschreiben. Redner bemerkte, dass nach dem neuen Gesetz, welches nur alle 6 Jahr die innere Untersuchung vorschreibt, der Kessel ohne Umstand fernere 6 Jahre nach jener Probe als durchaus sicher in Betrieb genommen werden konnte.

Nach kurzer Debatte über diesen Gegenstand, bei welcher ähnliche Fälle auch an Locomotivkesseln constatirt wurden, erzählte der Vortragende ferner, dass er neulich bei einem Bau einen Träger von I-Eisen gesehen, welcher in der Mitte zwischen den stützenden Säulen gestossen gewesen sei und zwar mittelst einer Lasche, deren Höhe geringer war als die Steghöhe des Trägers. Nur je 5 Schrauben, von denen noch eine nicht vorhanden gewesen wäre, hätten die Construction zusammenhalten sollen. Natürlich sei schon Alles durchgebogen.

Darauf kam Redner noch auf einen Röhrenkessel von Pauksch & Freund zu sprechen. Derselbe, ein Röhrenkessel von $1^m{,}25$ (4 Fuss) Durchmesser und $3^m{,}14$ (10 Fuss) Länge mit 40 Röhren, repräsentire allerdings eine Heizfläche von 37☐^{m} (376☐Fuss), könne aber nicht genug Dampf für eine 15pferdige Maschine produciren. Die Feuerplatte sei nach drei Monaten schon gerissen, weil sich darüber der Schlamm ablagere und das durch den Speisestutzen geführte und nach unten gebogene Abblaserohr mit Ablasshahn seinen Zweck, den Schlamm zu entfernen, nicht erfülle.

Sitzung vom 25. October 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Fischer. Anwesend 20 Mitglieder und 4 Gäste.

Nach Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten hielt Hr. Dr. Rühlmann Vortrag über

die Versorgung der Stadt Dresden mit Trink- und Nutzwasser,

für welchen er sowol an Ort und Stelle selbst gemachte Notizen als auch einen Bericht des ausführenden Ingenieurs, Hrn. Salbach, sowie das als Manuscript gedruckte Gutachten einer Commission benutzt hatte, die aus erfahrenen und gebildeten Staatstechnikern Dresdens zusammengesetzt war.

Die ganze dortige Anlage hat mit dem jetzt in der That vorliegenden Projecte für die Stadt Hannover in mehrfacher Beziehung grosse Aehnlichkeit, allermeist aber damit, dass hier wie dort das erforderliche Wasser, nicht wie in Braunschweig, Hamburg, Berlin, London etc., durch künstliche, sondern durch natürliche Filtration gewonnen wird.

Mit der Beschreibung des letzteren, d. h. mit dem Beschaffen des nothwendigen und in allen Beziehungen guten Wassers des Dresdener Werkes, sollen deshalb die Mittheilungen begonnen werden.

Oberhalb Dresdens, parallel dem Elbstrome, zwischen dem Linke'schen Bade und dem Prinz Albrecht'schen (sonst Findlaeder'schen) Weinberge, am Fusse des sogenannten Saloppen-Grundstückes, ist man beschäftigt, auf eine Länge von 3300^m gusseiserne Sammelröhren, von 650^{mm} Durchmesser zu versenken, deren Wände mit zahlreichen länglichen (rectangulären, mit abgerundeten Ecken) Oeffnungen, von etwa 6^{cm} Länge und 1^{cm} Breite versehen sind, durch welche Schlitzöffnungen das zu gewinnende Wasser sickert. Die Tieflage dieses langen Sickerrohres ist 3^m unter dem Elbwasserspiegel, bei einem Wasserstande von 6 Fuss oder $1^m{,}7$ unter Null am Pegel der alten Dresdener Elbbrücke, jetzt Augustusbrücke genannt. Durch die gedachten Wandöffnungen dieser in den tiefen Diluvialkiesuntergrund versenkten Röhren treten die Grundwasser des umgebenden Terrains und liefern Wasser, welches nach den sorgfältigsten chemischen Untersuchungen und Vergleichungen ganz unabhängig vom Wasser des daneben fliessenden Elbstromes ist und an Qualität, besonders an Reinheit, sowie an gleichbleibender niedriger Temperatur Nichts zu wünschen übrig lässt. Bereits lange vor Beginn der Arbeiten am ganzen Werke hatte man sich durch Anlage von Versuchsbrunnen von der Güte und hinreichenden Menge des Grundwassers überzeugt.

Hinsichtlich der Wirksamkeit der Sickerrohre äussert sich die erwähnte Prüfungscommission, unterm 15. December 1870 bereits folgendermassen:

„Ein Bedenken, dass das Sauggeschäft durch etwaige Verstopfung des Filtermaterials mit der Zeit beeinträchtigt werden könnte, wie dies bei der natürlichen Filtration offenen Flusswassers häufig zu beobachten ist, würden wir um deswillen als ein unbegründetes anzusehen haben, weil das bis

zu einer Tiefe von 16 Ellen (9^m) unter Null aufsteigende Grundwasser noch als vollkommen rein, auch der durchlassende Untergrund selbst als von allen sedimentären Beimengungen sich frei erwiesen hat."

In einem anderen, kurz vor Beginn der Ausführung des Werkes abgefassten Berichte derselben Commission, datirt vom 9. December 1871, ist über diesen (allerdings hochwichtigen) Gegenstand Folgendes gesagt:

1) „Die im Projecte pro laufenden Meter vorgesehenen Schlitzöffnungen in den Wandungen der Sickerröhren etc. bedingen eine Einlaufsgeschwindigkeit von einem Millimeter pro Secunde, also eine Geschwindigkeit, die so gering ist, dass irgend welche schädliche Consequenzen aus denselben — geeignetes Umhüllungsmaterial um das Rohrlager vorausgesetzt — nicht hervorgehen können.

2) Die Möglichkeit des Hereintretens von Sand und feinen Kiestheilen in das Innere des Rohres, vornehmlich im Beginne des Betriebes, kann nicht in Abrede gestellt werden, und werden daraufhin auch entsprechende Vorkehrungen zur Beseitigung der eingeführten Kiestheile zu treffen sein. Auf letzteren Umstand hat denn auch Hr. Salbach (weil in dem fraglichen Dresdener Terrain sich viel feiner Sand vorfindet) mit aller Sorgfalt Bedacht genommen."

Die oben genannte ganze Sickerrohrlänge von 3300^m ist von der Mitte aus, nach beiden Seiten hin, in Abtheilungen von 650^m, 550^m und 450^m getheilt. An jedem Ende der ganzen 3300^m, sowie in den bemerkten Abtheilungen sind Brunnen (Zwischenbrunnen von 2,5^m Durchmesser) gebildet, in der Mitte aber zwei grosse Sammelbassins angeordnet, deren jedes 7^m im Durchmesser hat und dessen Sohle 5^m unter dem Nullpunkte des Elbspiegels an der Augustusbrücke liegt.

Die Maschinenanlage zur Hebung des in den Sammelbassins gewonnenen Wassers befindet sich hinter dem gedachten Sickerrohre und zwar in der Entfernung von 40^m und zwar unmittelbar gegenüber den beiden grossen Sammelbassins. Die das Wasser ansaugenden und fortdrückenden Pumpen werden von drei Dampfmaschinen getrieben, von denen jede die Arbeit von 240 Pferden zu leisten im Stande ist. Die Dampfmaschinen sind horizontale. Jede Dampfpumpe fördert das Wasser nach einem Hochreservoir, welches in 65^m verticaler Höhe über der Saugestelle unweit des in einem Walde gelegenen Forsthauses „Fischhaus" genannt, liegt, von wo ab das Wasser der Stadt Dresden und ihrer nächsten Umgebung zugeführt wird.

Das für die Stadt Dresden und nahe Umgegend erforderliche Wasserquantum hat man dabei zu 45,000 cb^m pro 24 Stunden angenommen, eine Wassermenge, welche im Verhältniss zu manchen anderen Städten wenigstens hinlänglich genannt werden muss, da sich bei der doppelten jetzigen Einwohnerzahl (also zweimal 170,000) das täglich pro Kopf verbrauchte Quantum auf

$$\frac{45.000.000}{170.000} = 264{,}7 \text{ Liter}$$

berechnet, im Vergleich mit noch anderen Fällen aber wiederum zu klein erscheint. (Vgl. Bd. XIV, S. 583.)

Die zwei Hauptröhren, welche das Wasser aus dem Hochbassin bei Fischhaus zuleiten, haben 750 und 600^{mm} Durchmesser, von denen ausgehend wieder zwei von 600 und 450^{mm} Durchmesser das Wasser vom rechtsufrigen Stadttheile (der Neustadt) nach den entferntesten Theilen der Altstadt führen. Bemerkt zu werden verdient hierbei, dass man die Unterführung im Elbbette unterlassen und dafür die (alte) Augustusbrücke und die (neue) Marienbrücke zur Aufnahme der Hauptleitungsrohre gewählt hat.

Die Anlagekosten des Werkes sind zu 1½ Millionen Thaler veranschlagt, eine Summe, vor deren Anschaffung der Magistrat nicht zurückgeschreckt ist, sondern hofft, ebenso wie dies thatsächlich in Leipzig der Fall ist, mit dem Unternehmen ein sehr gutes rentables Geschäft zu machen! Leipzig will nach seinen erfreulichen Ergebnissen das jetzt bestehende schöne Wasserwerk um das Doppelte vergrössern und hat bereits die Ausführung des Baues ebenfalls Hrn. Salbach übertragen, der sich besonders seit dem höchst gelungenen Wasserwerke in Halle einen bedeutenden Ruf in der Versorgung der Städte mit Wasser erworben hat. Dem Vernehmen nach wird man bei den jetzt (seitens einer Privatgesellschaft) vorliegenden Wasserversorgungs-Projecten der Stadt Hannover den Rath Hrn. Salbach's ebenfalls in Anspruch nehmen.

Hr. Dr. Heeren äusserte in der folgenden Discussion der Frage das Bedenken, dass das Hannoversche Project wirklich dazu führen würde, die Stadt mit anderem als filtrirtem Leinewasser zu versorgen, welches Hr. H. Fischer theilte, weil von dem die Versuche und die Ausarbeitung der Projecte leitende Techniker, dem Baurath Hagen, selbst angenommen werde, dass theilweise Filtrationswasser aus der Leine zur Verwendung komme, indem derselbe nachwies, dass der betreffende natürliche Filter sich selbstthätig rein halten würde. Redner ist der Ansicht, dass es gleichgültig sei, ob das Wasser aus der Leine oder von dem sich auf den Feldern sammelnden und dort versickernden Wasser genommen werde; die Hauptsache sei, dass das Wasser in reinem Zustande geliefert werde. Die etwas höhere Temperatur des aus der Leine filtrirten Wassers werde durch Gewohnheit verschmerzt werden.

Sitzung vom 1. November 1872. — Vorsitzender: Hr. Uhlenhuth. Schriftführer: Hr. Fischer. Anwesend 22 Mitglieder und 2 Gäste.

Nachdem die vorliegenden geschäftlichen Angelegenheiten erledigt waren, hielt Hr. Dr. Treumann Vortrag über

Kesselspeisewasser.

Redner leitete seinen Vortrag ein mit dem Hinweis auf die Gefahren und sonstigen Uebelstände, welche die Kesselsteinbildung im Gefolge habe. Die im Speisewasser vorkommenden Salze seien vornehmlich kohlensaurer Kalk, schwefelsaurer Kalk, kohlensaure Magnesia, schwefelsaure Magnesia und Chlormagnesium. Theilweise würden diese Salze im Kessel gefällt durch die höhere Temperatur, vornehmlich durch das Verdampfen des Wassers, durch welches die Lauge so concentrirt werde, dass ein Theil der gelösten Salze ausgeschieden werden müsste.

Zur Vermeidung der Nachtheile des Kesselsteines werden mechanische und chemische Mittel angewendet.

Erstere bestehen in der Construction des Kessels und in dem Wasser gegebenen Beimischungen, welche beide den Zweck haben, das feste Anhaften des Kesselsteines zu verhindern. Es gehören hierher Kartoffelschalen, Weizenkleie, Sand, Catechu, Lohe u. A. Sobald der Kesselstein als Schlamm vorhanden ist, sei derselbe ohne grosse Mühe zu entfernen.

Eine vernünftige chemische Reinigung sei nur möglich auf Grund einer genauen quantitativen Analyse. Eine absolute Reinigung könne nur durch Destillation (von den Salzen) und durch Filtration (von den Erden) erzielt werden. Die Reinigung durch Zusatz von Chemicalien sei eine partielle, indem nur diejenigen Salze gefällt wurden, welche zur Bildung von festem Kesselstein beitragen.

Diese chemische Reinigung kann innerhalb oder ausserhalb des Kessels vorgenommen werden.

Die kohlensauren Salze sind im Speisewasser als doppelt kohlensaure vorhanden. Sie sind zu fällen durch Erwärmen des Wassers in offenem Vorwärmer, wie es Dr. Knoevenagel in einem früheren Vortrage angegeben hat (S. 594 d. Bds.), oder durch Kalkzusatz. Die letztere Methode ist nicht von Beranger, sondern von Clark erfunden. Die Methode, welche Beranger in Wien eingeführt hat, bewährt sich wegen ihrer Kostspieligkeit nicht recht; es wurden der kohlensaure Kalk durch Kalkmilch, der schwefelsaure Kalk durch Soda gefällt; 1000 Cubikfuss gereinigtes Wasser kosten 2 Thlr.

Eine grosse Anlage in Weissenfels, welche von dem Vortragenden unter Vorlage von Zeichnungen genauer beschrieben wird, verwendet statt der Kalkmilch gebrannten Kalk; sie liefert 1000 Cubikfuss für Weniges über 1 Thlr.

Die schädlichen Einflüsse der Soda auf die Kesselwandungen glaubt Redner den Verunreinigungen der Soda beimessen zu müssen.

Die Verwendung von Aetzkali ist zu theuer. Salzsäure ist sehr zu empfehlen für Wässer, welche reich an kohlensaurem Kalk sind; doch ist es empfehlenswerth, diese Reinigung ausserhalb des Kessels vorzunehmen, um nicht freie Salzsäure in den Kessel zu bekommen.

Nach Vorführung noch einer weiteren Anzahl von Chemicalien schloss Redner mit der Auseinandersetzung, dass es keine Universalmittel gegen den Kesselstein gebe, dass die Mittel vielmehr den jedesmaligen Verhältnissen, insbesondere der Art und Menge der das Wasser verunreinigenden Salze angepasst werden müsse.

In der sich anschliessenden Debatte bezweifelte Hr. H. Fischer, dass destillirtes Wasser die Kesselwandungen angreifen könne, was der Vorredner angenommen hatte; das Wasser der Condensatoren wirke allerdings mehr oder weniger schädlich auf die Kesselwandungen ein, gewiss aber nur vermöge der beigemischten Fettsäure.

Es wurden noch von verschiedenen Seiten Mittheilungen über die Methoden, Wasseranalysen anzustellen, gemacht, aus welchen hervorging, dass die in der Regel angewendeten Methoden nicht sehr genaue Resultate ergeben.

Auf eine Hinweisung des Hrn. Bach, dass bei dem Verbrauch die Quantität der chemischen Reinigungsmittel viel zu wenig genau in's Auge gefasst werde, bemerkte Hr. Dr. Treumann, dass bei der Reinigung ausserhalb des Kessels eine grössere Sorgfalt möglich sei, wogegen aber wieder aufgestellt wurde, dass die Aufstellung von Bassins der erforderlichen Grösse in den meisten industriellen Etablissements kaum durchführbar sei, wobei der Vorsitzende vorschlug, das Fällungsmittel mittelst einer besonderen Pumpe von entsprechenden Dimensionen gleichzeitig mit dem Speisewasser in die Reservoirs zu pumpen, um in Bezug auf die fortwährende Verwendung des erforderlichen Quantums von den Arbeitern unabhängig zu sein, wogegen Hr. H. Fischer für die Ablagerung des Niederschlages, da das gereinigte Wasser continuirlich gebraucht werde, eine Reihe hintereinander angebrachter Bassins empfahl, durch welche das getrübte Wasser langsam und continuirlich hindurchfliesse und das letzte Bassin im gereinigten Zustande verlasse; man spare hierdurch zwar nicht an Raum für Absatzbassins, wol aber die Vorrathsbehälter.

Durch Mittheilung verschiedener Erfahrungen über Kesselsteinbildungen wurde die lebhafte Debatte beschlossen.

Oberschlesischer Bezirksverein.

(Fortsetzung von Seite 734.)

Sitzung vom 9. November 1872 in Königshütte. — Vorsitzender: Hr. Nack. Schriftführer: Hr. Sommer. Anwesend 10 Mitglieder.

Nach Vortrag über innere Vereinsangelegenheiten durch den Vorsitzenden erstattete zunächst Hr. Schmahel ausführlichen Bericht über die diesjährige Hauptversammlung in Carlsruhe und schloss daran die Mittheilung über eine

Fangevorrichtung,

welche er bei seiner Rückreise auf einer Hohofenanlage kennen gelernt und von deren guter Wirkung er sich überzeugt hatte. Die Fangevorrichtung basirt darauf, dass bei eintretendem Seilbruch sich zwei keilförmige Backen gegen den Leitbaum legen; durch die Reibung an letzterem werden dieselben festgehalten und durch das Gewicht des Förderkorbes um so fester an den Leitbaum angepresst. In der Versammlung waren indessen die Meinungen über die Brauchbarkeit und Zweckmässigkeit dieser Fangevorrichtung sehr getheilt.

Berichtigungen zu Heft 8, 9 und 11.

Seite 490, Zeile 20 von oben lies: 12pferdige statt: 3pferdige
- 491, - 6 - - lies: (1 Zoll) statt: (4 Zoll)
- 504, - 5 - - lies: 50,7 pCt. statt: 83,8 pCt.
- 571, - 21 - - lies: modornrothes statt: modernrothes
- 726 in der Inventur lies: 7097 Thlr. 13 Sgr. 8 Pf. statt: 6997 Thlr. 13 Sgr. 8 Pf.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

ATLAS

zur

Zeitschrift

des

Vereines deutscher Ingenieure.

Band XVI.

(Sechszehnter Jahrgang.)

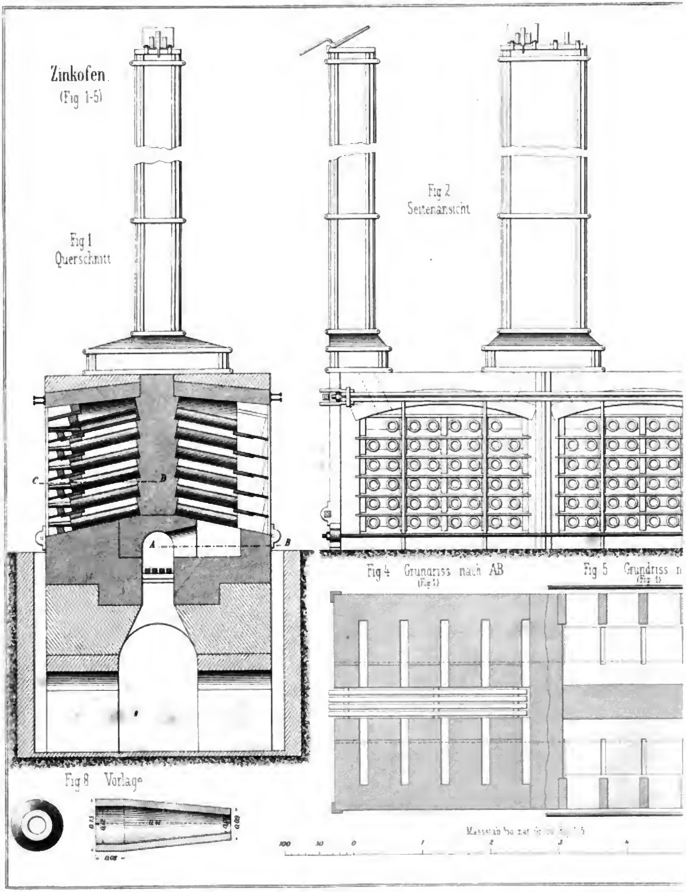
1872.

Enthaltend 27 lithographirte Tafeln und 8 Blatt Zeichnungen im Text.

Berlin.
Selbstverlag des Vereines.
Commissions-Verlag von Rudolph Gaertner.
Leipziger Strasse 133.

INHALT.

Im Text.


Zinkofen.
(Fig 1-5)
Fig 1
Querschnitt
Fig 2
Seitenansicht
Fig 4 Grundriss nach AB
(Fig 1)
Fig 5 Grundriss n
Fig 8 Vorlage

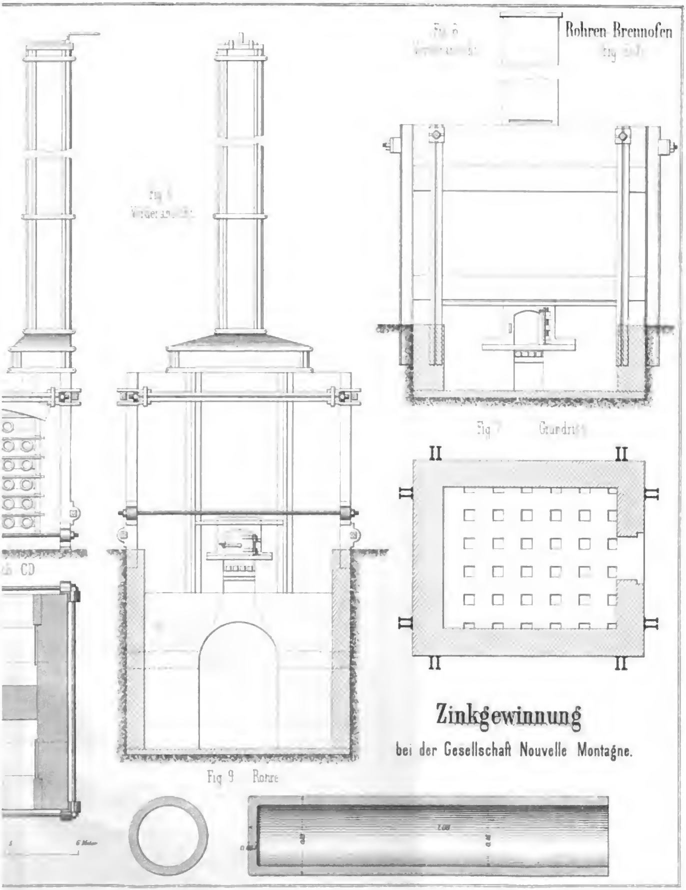
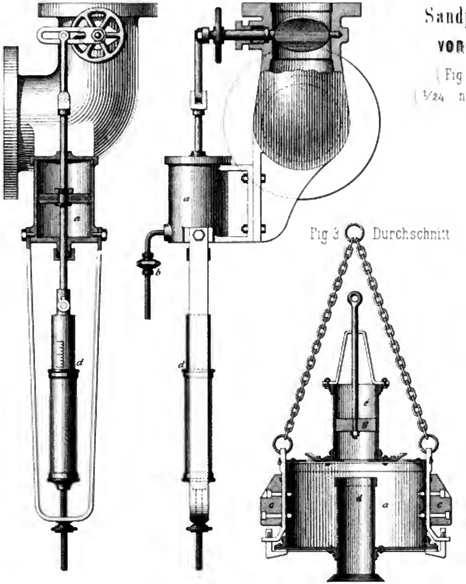

Rohren-Brennofen
Fig 7 Grundriss
II
II
II
II
ch CD
Zinkgewinnung
bei der Gesellschaft Nouvelle Montagne.
Fig 9 Rohre
6 Meter

Fig. 1 Fig. 2.

Sandpumpe von Gill.

(Fig. 3 u. 4.)
(1/24 nat. Grösse.)

Fig. 3. Durchschnitt



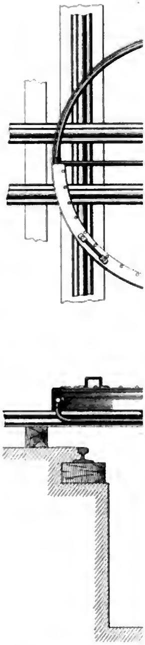
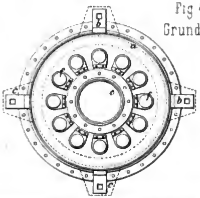


Fig. 4. Grundriss



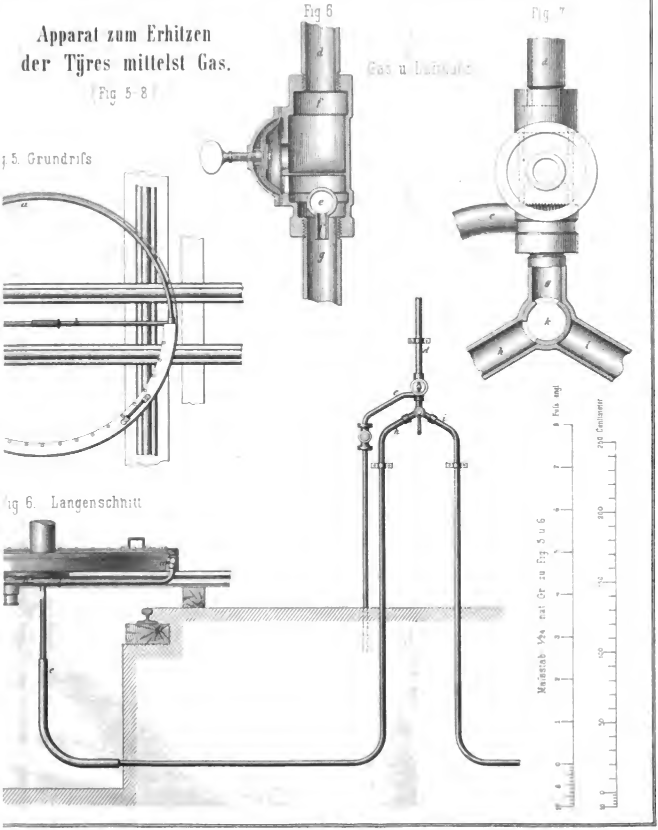
Winddruck-Regulator für Gebläsemaschinen

(Fig. 1 u. 2.)

Königl. Hof Lith. Berlin.

Apparat zum Erhitzen der Tyres mittelst Gas.

(Fig 5-8)



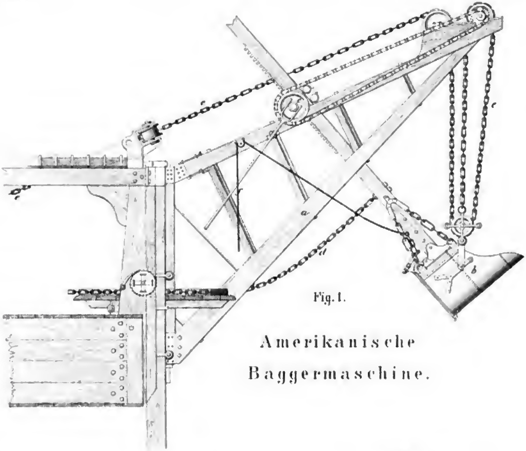
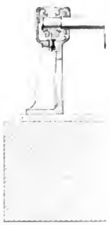


Fig. 1.

Amerikanische Baggermaschine.



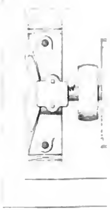


Fig. 4.
Anordnung mit horizontalem Apparat.

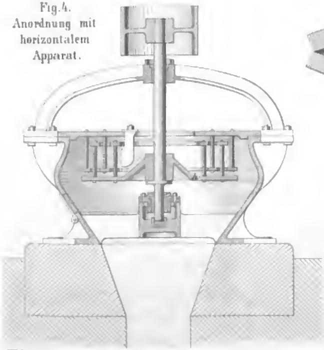


Fig. 6.

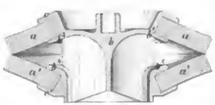
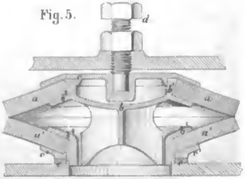


Fig. 5.



Lefz

vo

F

Fig. 2.
Längenschnitt.

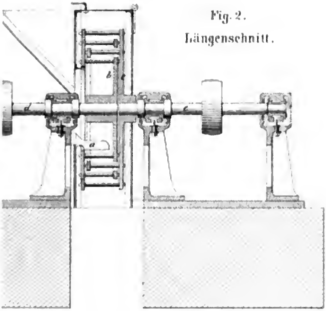
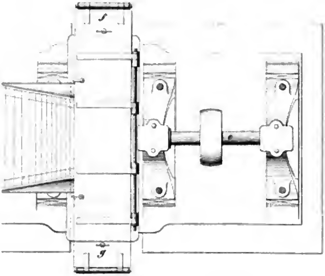


Fig. 3. Grundriss.



nventil
Field.
[. 5 u. 6.]

Schleudermühle zur
Zerkleinerung von Kohlen
von Carr.
[Fig. 2–4.]

Fig. 7.

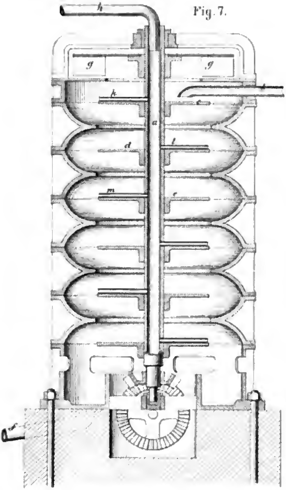
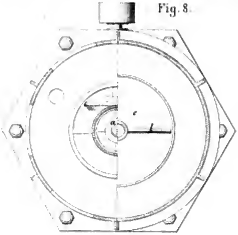


Fig. 8.



Maischkühl-Apparat
von L. Siemens.
[Fig. 7 u. 8.]

O. Krüger:

Beitrag zur Berechnung von Schwungrädern.

[Fig. 1 u. 2.]

Fig. 1.

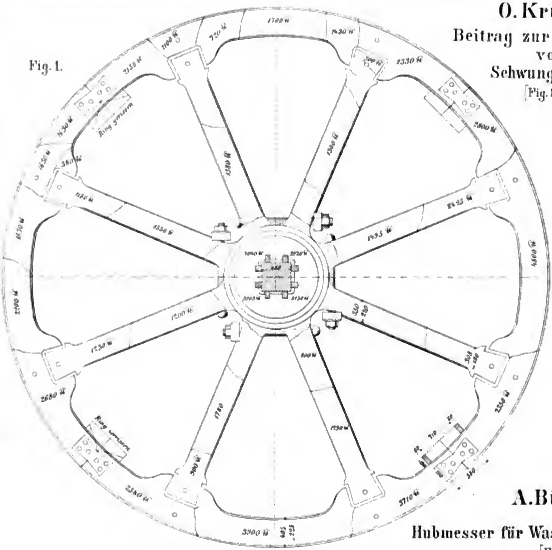




Fig. 2.



A. Büttner:

Hubmesser für Wasserhaltungsm

[Fig. 3 u. 4.]

Fig. 1

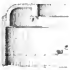
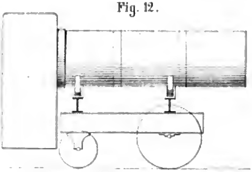


Fig. 6.



Fig. 12.



Fig

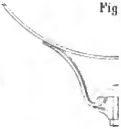


Fig. 13.

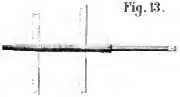
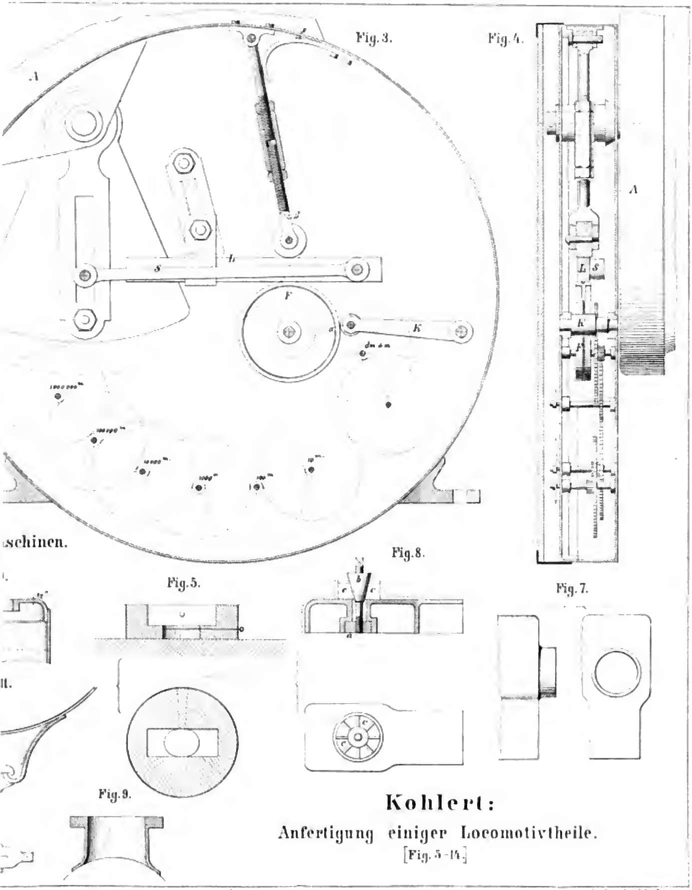


Fig. 14.

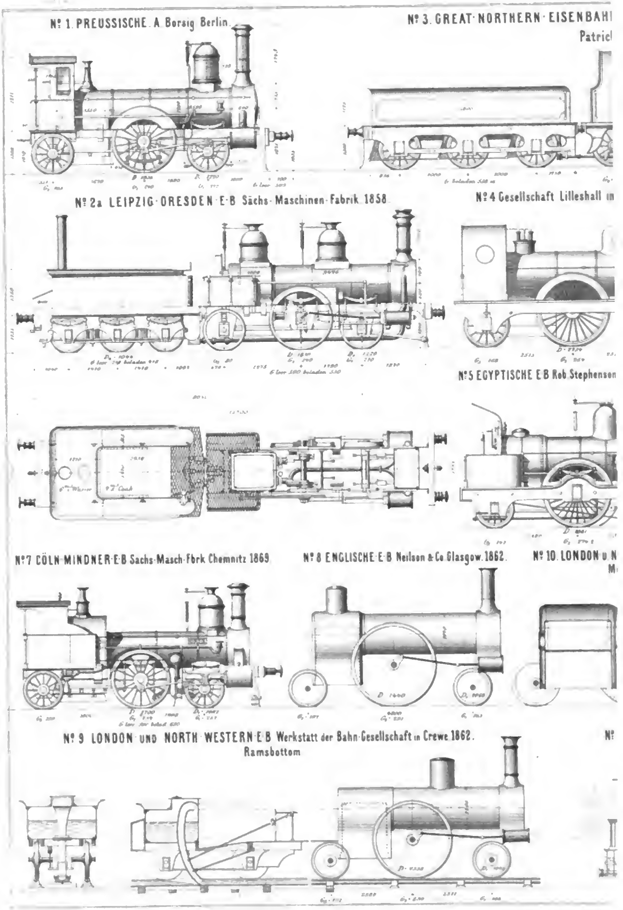


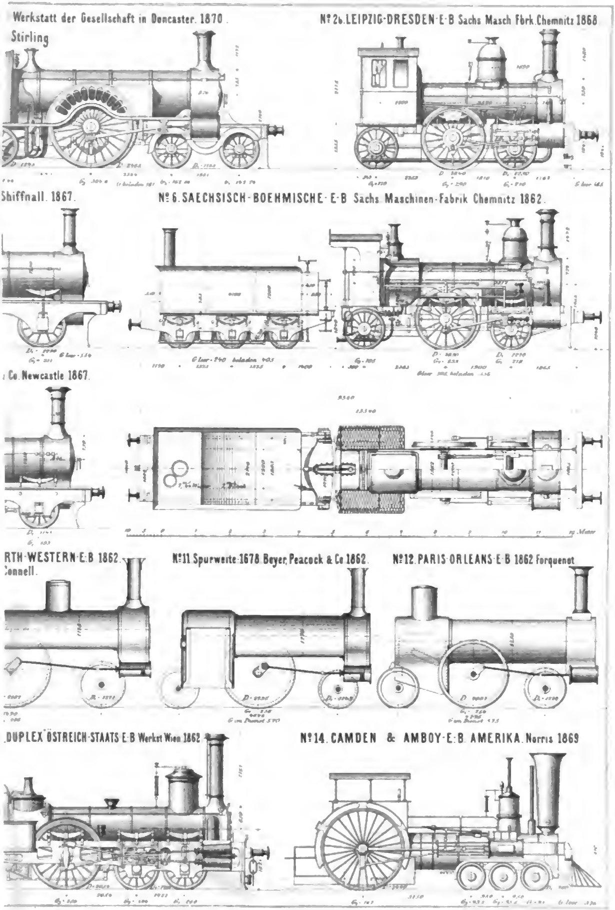


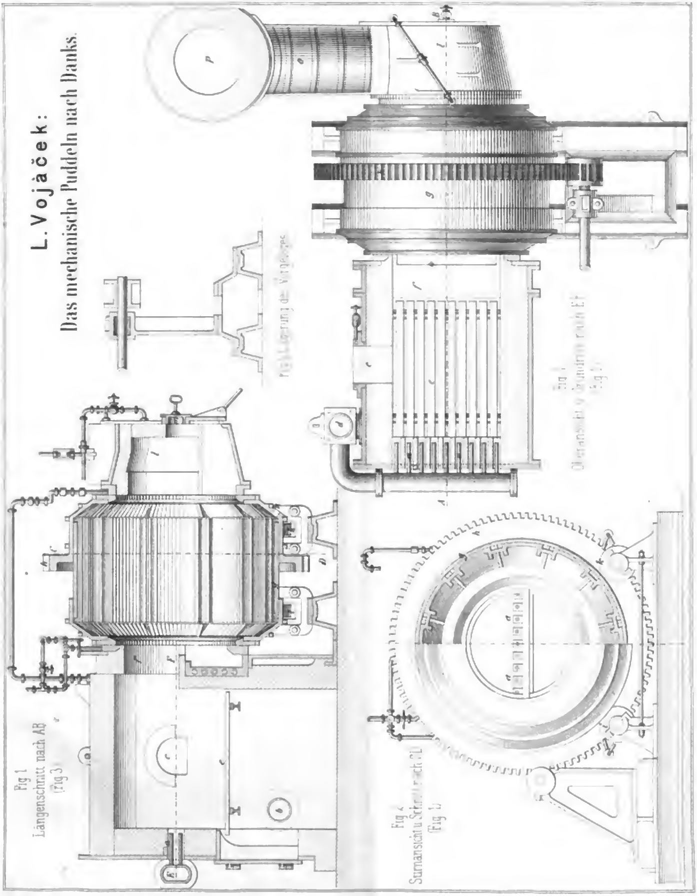
Kohlert:

Anfertigung einiger Locomotivtheile.

[Fig. 5-14.]


Nº 1. PREUSSISCHE. A. Borsig Berlin.
Nº 3. GREAT·NORTHERN·EISENBAHI
Patricl
Nº 2a LEIPZIG·DRESDEN·E·B Sächs·Maschinen·Fabrik 1858.
Nº 4 Gesellschaft Lilleshall in
Nº 5 EGYPTISCHE E·B Rob. Stephenson
Nº 7 CÖLN·MINDNER·E·B Sächs·Masch·Fbrk Chemnitz 1869.
Nº 8 ENGLISCHE·E·B Neilson & Co Glasgow. 1862.
Nº 10. LONDON u. N
Nº 9 LONDON UND NORTH WESTERN·E·B Werkstatt der Bahn·Gesellschaft in Crewe 1862.
Ramsbottom

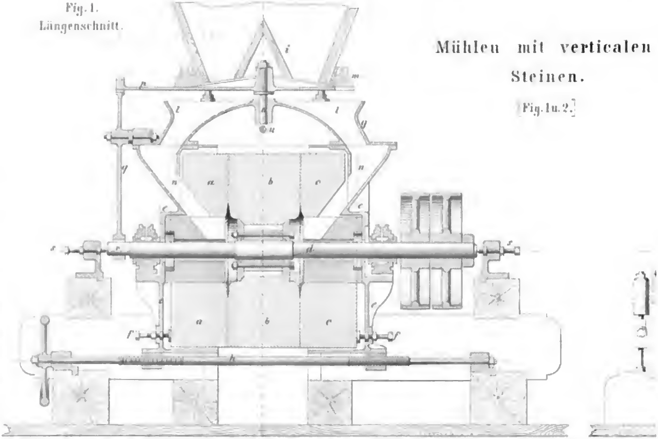

Werkstatt der Gesellschaft in Doncaster. 1870.
Stirling
Nº 2b. LEIPZIG-DRESDEN-E-B Sachs Masch Fbrk Chemnitz 1868
Shiffnall. 1867.
Nº 6. SAECHSISCH-BOEHMISCHE-E-B Sachs Maschinen-Fabrik Chemnitz 1862.
Co. Newcastle 1867.
RTH-WESTERN-E-B 1862.
Connell.
Nº 11 Spurweite 1678 Beyer, Peacock & Co 1862.
Nº 12. PARIS-ORLEANS-E-B 1862 Forquenot
DUPLEX ÖSTREICH-STAATS-E-B Werkst Wien 1862
Nº 14. CAMDEN & AMBOY-E-B. AMERIKA. Norris 1869


L. Vojáček:
Das mechanische Puddeln nach Danks.
Fig 1
Längenschnitt nach AB
(Fig 3)

Mühlen mit verticalen Steinen.

[Fig. 1 u. 2.]

Fig. 1.
Längenschnitt.



Diffusionsverfahren zur Saftgewinnung von Robert.

[Fig. 3 u. 4.]

Fig. 3.
Queransicht.

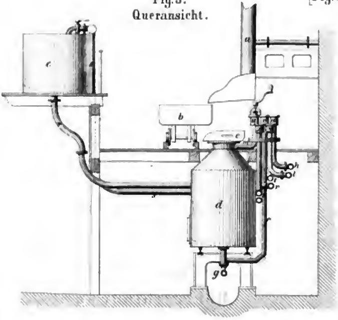


Fig. 4.
Grundriss.

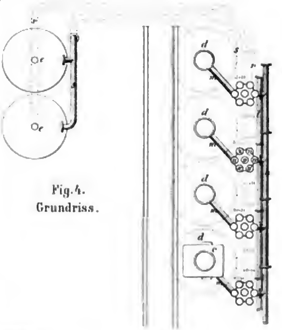
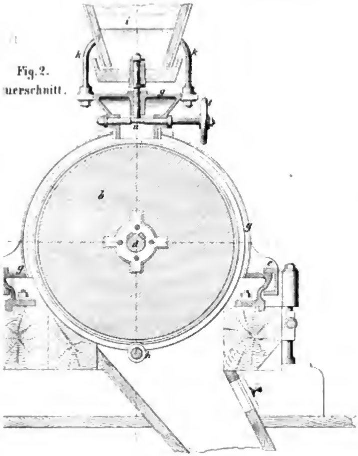


Fig. 2.
...uerschnitt.



W. Breul:

Wellenkuppelung.

Fig. 5.

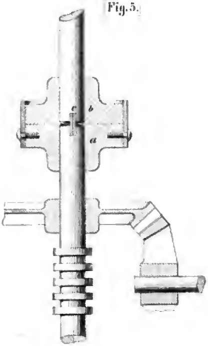


Fig. 6.

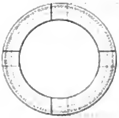


Fig. 7.

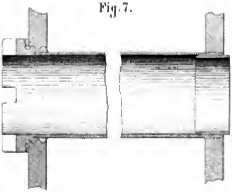


Fig. 10.



Fig. 11.

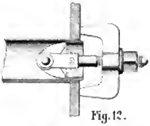


Fig. 12.



Maafsstab zu Fig. 8–12.

Fig. 8.

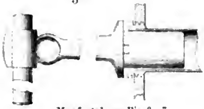


Fig. 9.

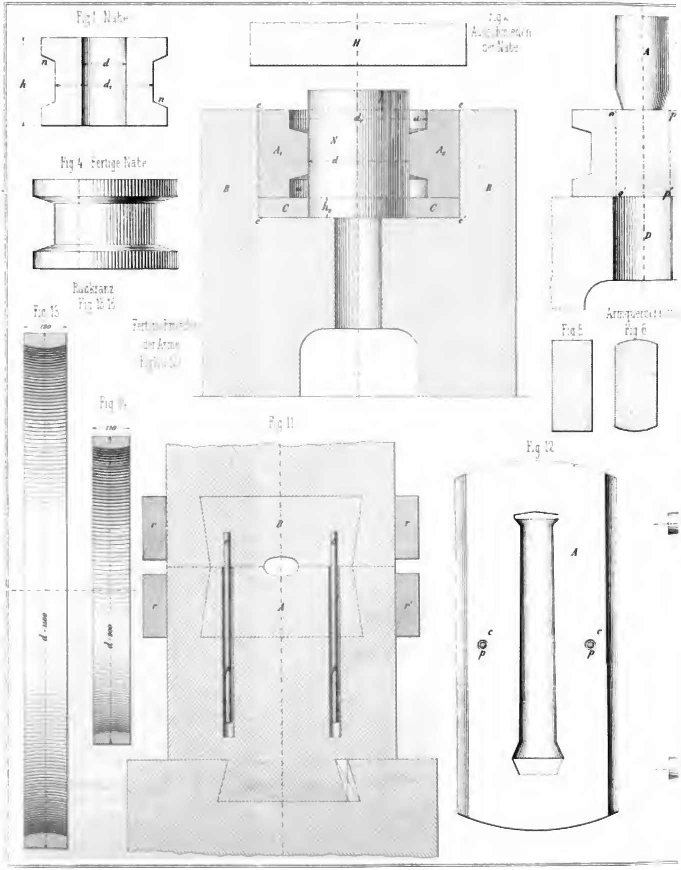


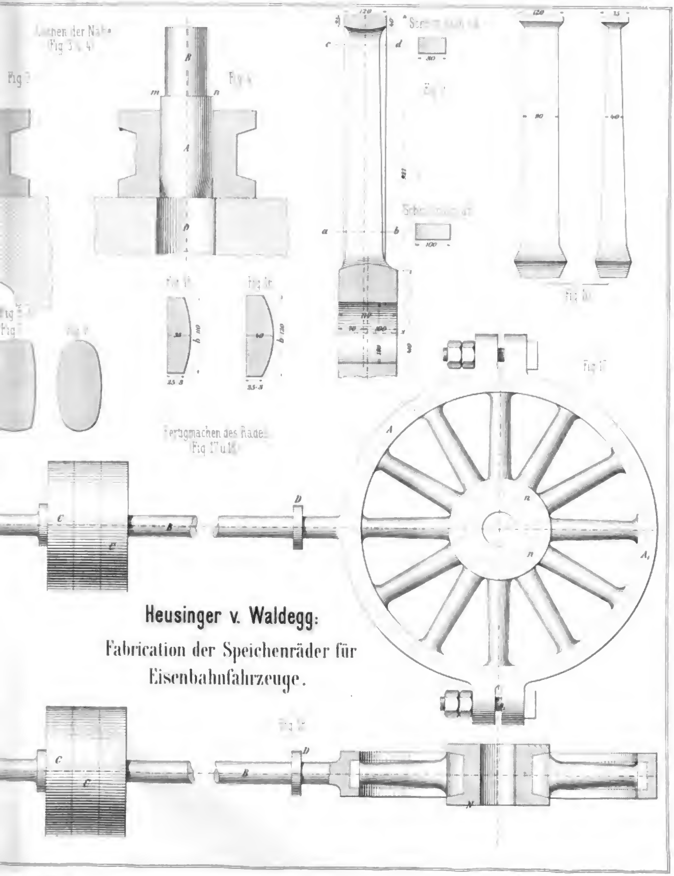
Maafsstab zu Fig. 6 u. 7.

R. R. Werner:

Ueber Röhrenkessel und die Langlois'sche Rohrverbindung.

[Fig. 6–12.]


Fig 1 Nabe
Fig 4 Fertige Nabe
Radkranz
Fig 13
Fig 11
Fig 12
Armquerschnitt
Fig 5
Fig 6
d = 1100
d = 900



Heusinger v. Waldegg:

Fabrication der Speichenräder für Eisenbahnfahrzeuge.

Burg Str 6 Berlin

Nº 1.



Nº 2.





Nº 3.



Nº 4.



Nº 10.



Nº 5.



O. Krieg:

Ueber die Papierfabrication in Japan.

Nº 7.



Nº 8.



Nº 11.



Nº 9.



Nº 12.



Heizung im Wohnhause des Hrn. Poehl in St. Petersburg.

[Fig. 2 u. 3.]

Fig. 2. Erdgeschoss. System A.

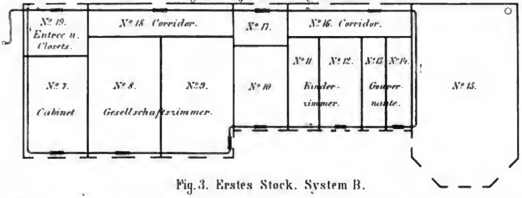
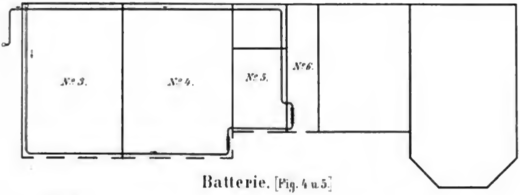
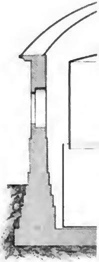
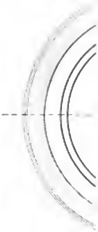


Fig. 3. Erstes Stock. System B.







Batterie. [Fig. 4 u. 5.]

Fig. 4.

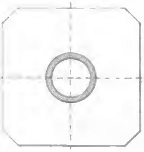


Fig. 5.

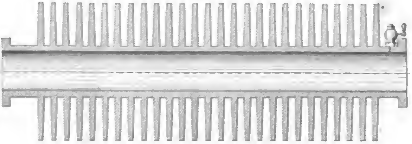


Fig. 1.

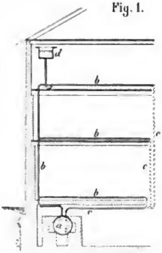
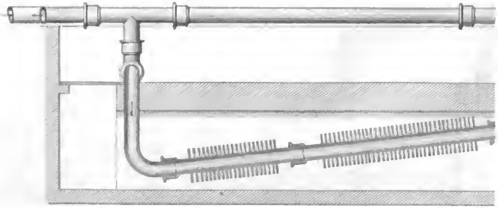


Fig. 10.



Franz Meyer:

Die Warmwasser Heizung von Franz San Galli in St. Petersburg.

Fig. 8. Längenschnitt.

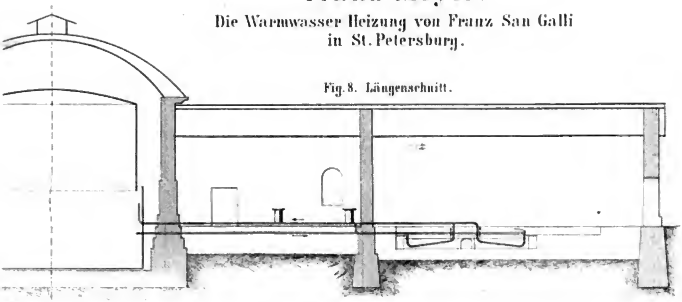
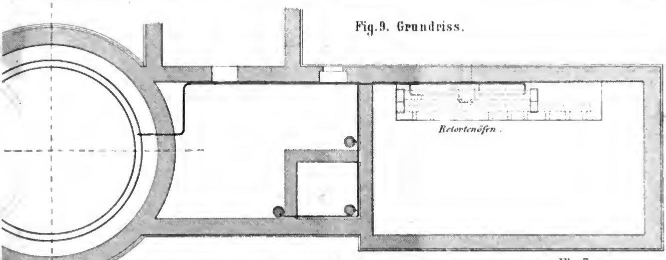


Fig. 9. Grundriss.

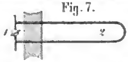


Heizung im Gaswerk zu Tula. [Fig. 8–11.]

Fig. 6.



Fig. 7.



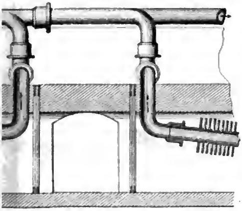


Fig. 11.

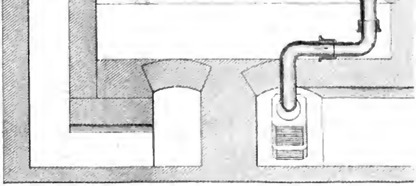


Fig 1. Karte der geologischen Lagerung der Zechsteinformation in de



Siedepfanne.

Fig 8 Schnitt nach G H (Fig 10)

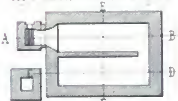


Fig 9 Obere Ansicht

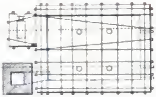


Fig 2 Kohlhagen
Grube Minna

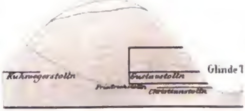


Fig 10 Schnitt nach A B (Fig 8)



Fig 12 Laugenablass Seite



Fig 5 Profil nach A B

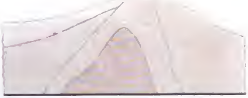


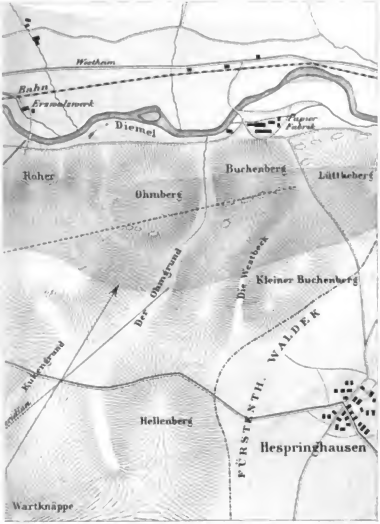
Fig 11 Schnitt nach C D (Fig 8)



Fig 13 Schnitt nach E F (Fig 8)



r Umgegend von Stadtberge.



Aug. Gerhardt:

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge.

Massstab 1:20 000 zu Fig. 1-7

Massstab 1:2?6 zu Fig. 8-13

Fig. 3. Jüttenberg Grube Oskar

Fig. 4. Billstein Grube Friederike

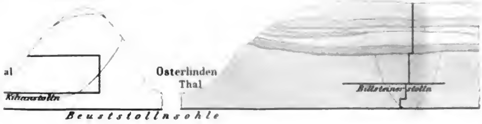


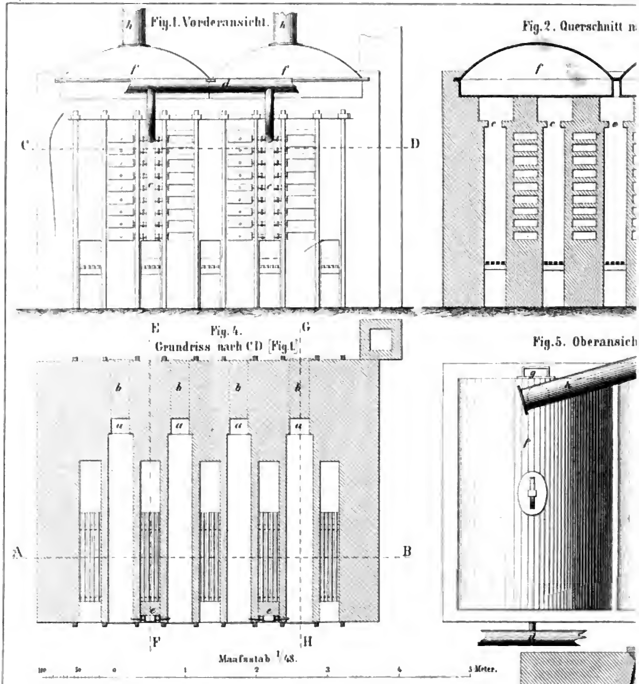
Fig. 6. Profil nach C.D.



Fig. 7. Profil nach E.F.

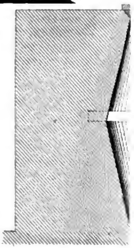


- Diluvium
- Kalkmergel
- Rauhkalk
- Kieselschiefer
- Zechstein
- Rother Letten
- Sandstein
- Thonschiefer



Muffelröstofen. [Fig. 1–6]

Schacht-Röstofen. [Fig. 7 u. 8]



Aug. Gerhardt:

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge.

ch AB. Fig. 4.

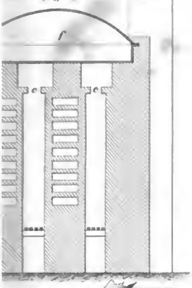
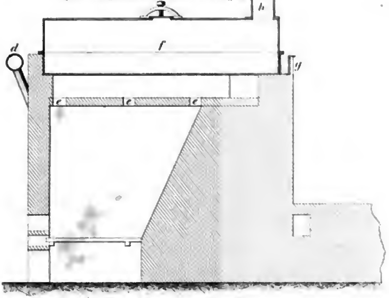


Fig. 3. Längenschnitt nach EF. Fig. 4.



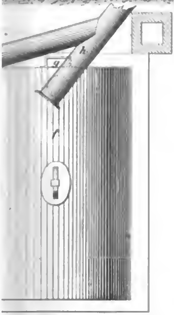


Fig. 6. Längenschnitt nach GH. Fig. 4.

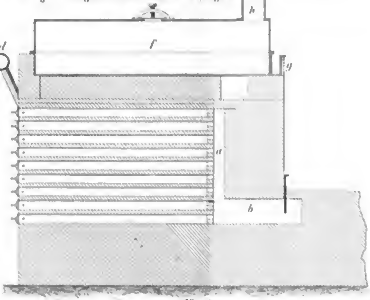


Fig. 7.

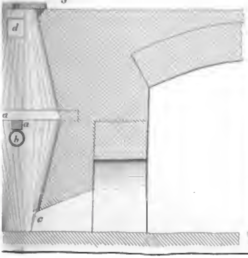
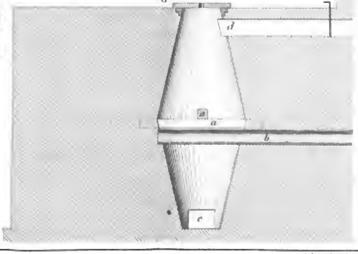


Fig. 8.



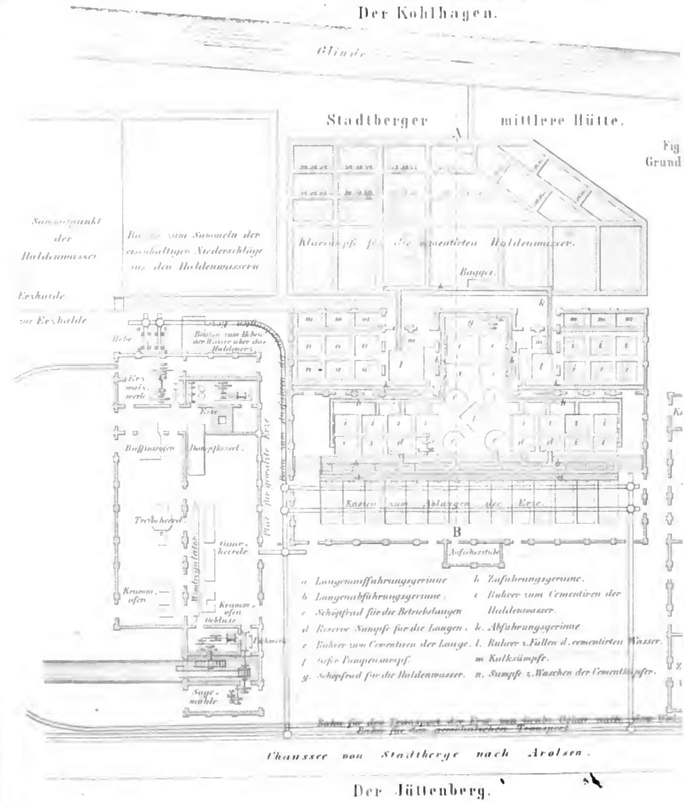


Fig. 2. Verticaler Durchschnitt nach AB. [Fig. 1.]



Fig. 3.
Ansicht der Einsetzseite.

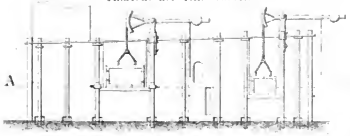


Fig. 4.
Ansicht der Arbeitsseite.

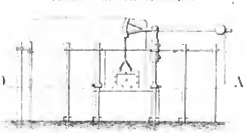


Fig. 6.
Längenschnitt nach BC. (Fig. 7.)

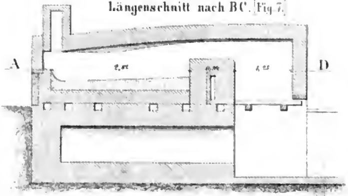


Fig. 5.
Ansicht des Aschenfalls.

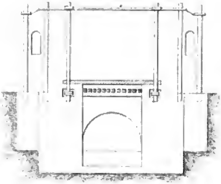




Fig. 7. Grundriss nach AD. (Fig. 6.)

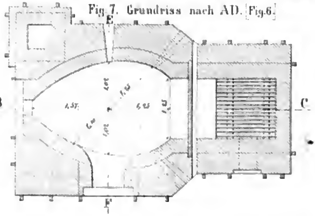
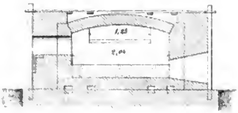


Fig. 8.
Querschnitt nach EF. (Fig. 7.)



Raffinirofen. (Fig. 3–8.)

Aug. Gerhardt:

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge.

1:72 zu Fig. 4–8.

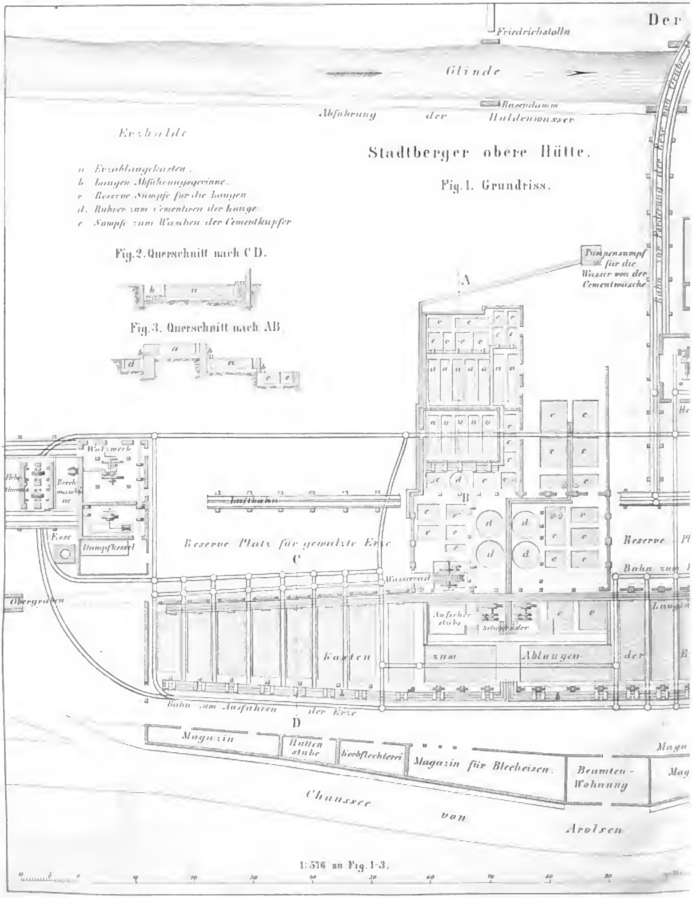


Fig. 1. Grundriss.

Fig. 2. Querschnitt nach CD.

Fig. 3. Querschnitt nach AB.

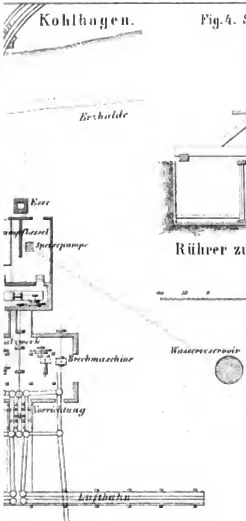


Fig. 4. Schnitt nach AB [Fig. 6]

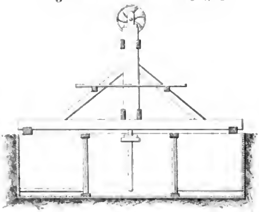
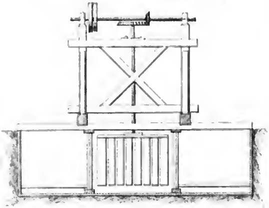


Fig. 5. Schnitt nach CD [Fig. 6]



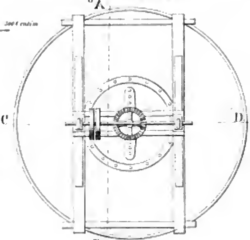
Rührer zum Entkupfern der Laugen.
[Fig. 4 bis 6.]

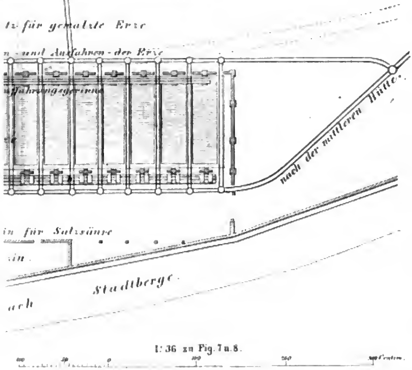
1 : 72.

Aug. Gerhardt:

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge.

Fig. 6. Grundriss.





Trommel zum Waschen der Cementkupfer.
[Fig. 7 u. 8.]

Fig. 7. Seiten Ansicht.

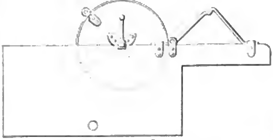
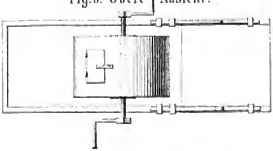
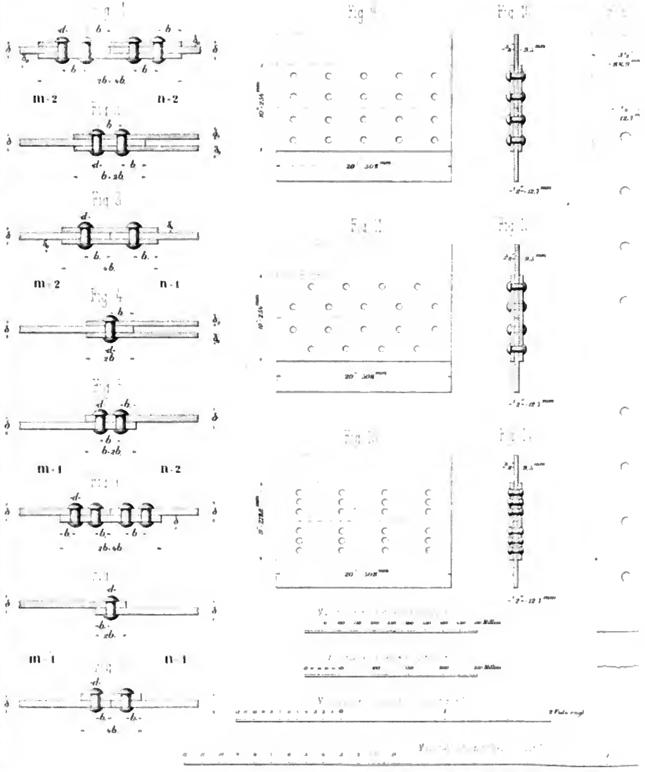


Fig. 8. Obere Ansicht.

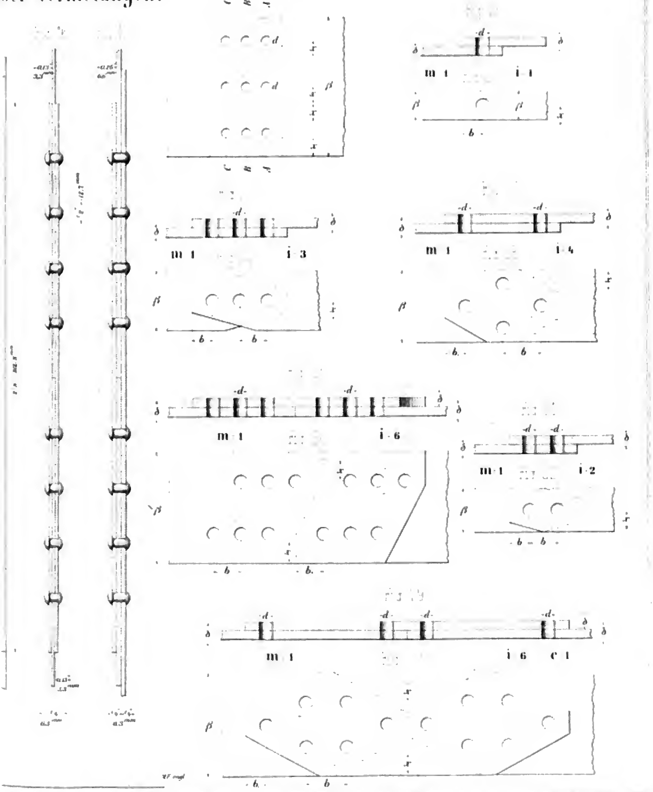


1 : 36 zu Fig. 7 u. 8.

H. Ludewig: U



ber Vernietungen.



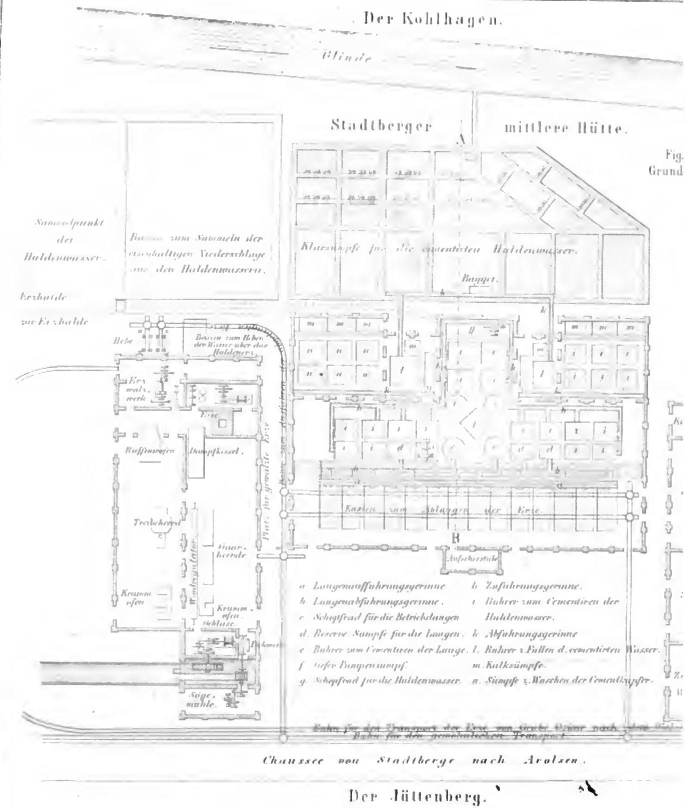


Fig. 2. Verticaler Durchschnitt nach AB. [Fig. 1]



Fig. 3.
Ansicht der Einsetzseite.

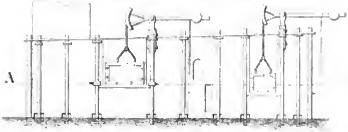


Fig. 4.
Ansicht der Arbeitsseite.

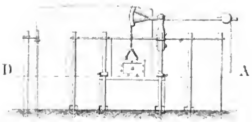


Fig. 6.
Längenschnitt nach BC. [Fig. 7.]

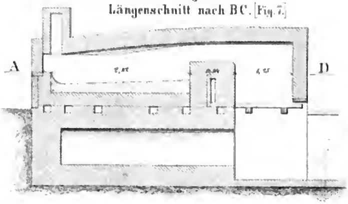
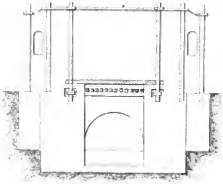


Fig. 5.
Ansicht des Aschenfalls.



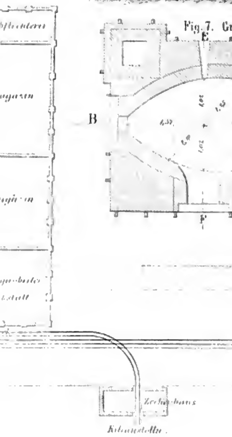


Fig. 7. Grundriss nach AD. [Fig. 6.]

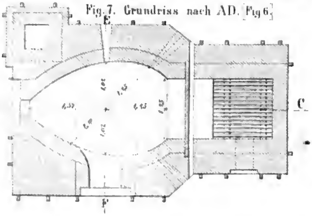
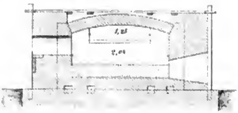


Fig. 8.
Querschnitt nach EF. [Fig. 7.]



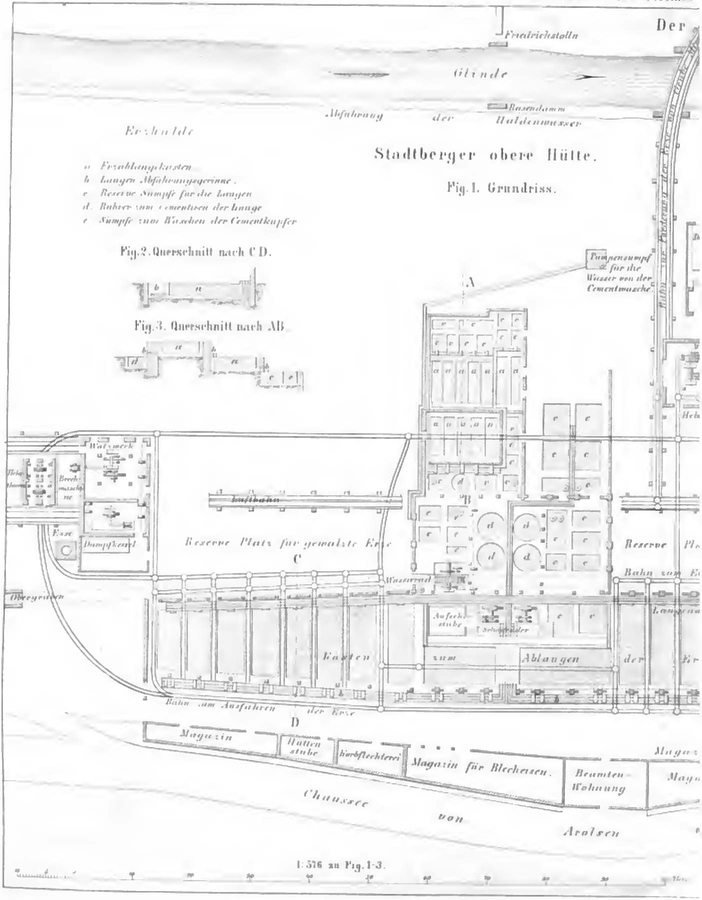
Raffinirofen. [Fig. 3–8.]

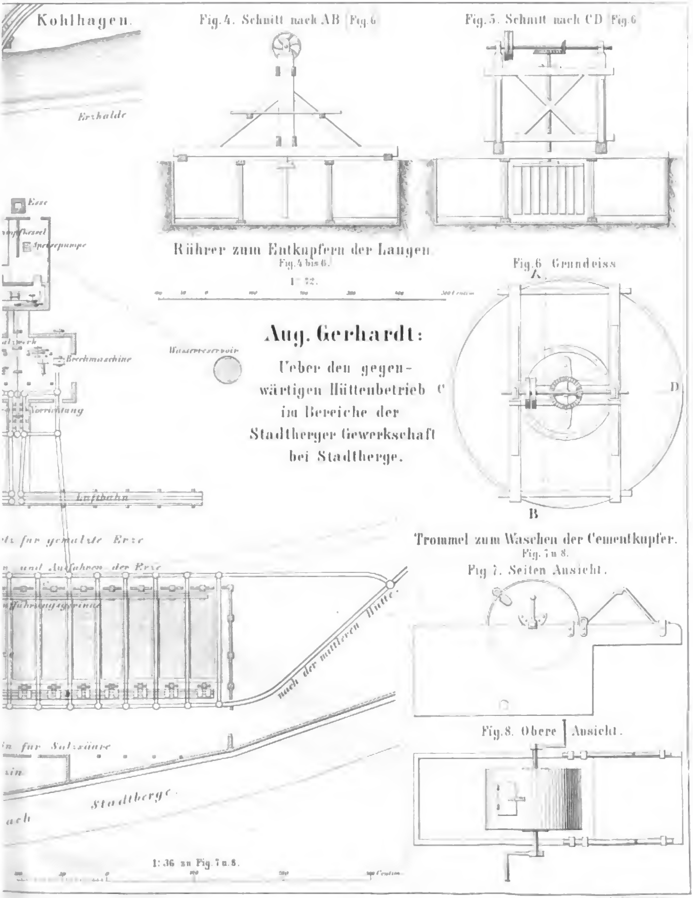
Aug. Gerhardt:

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb
im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft
bei Stadtberge.

1:72 zu Fig. 3–8.



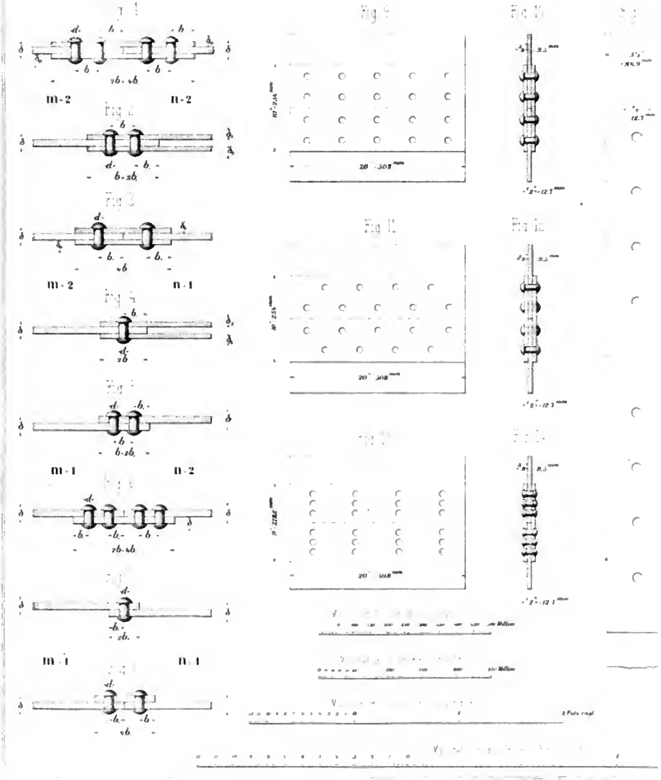

Der
Friedrichstolln
Glinde
Rasendamm
Abführung der Haldenwasser
Erzhalde
Stadtberger obere Hütte.
Fig. 1. Grundriss.
a Erzablaugekasten
b Laugen Abführungsgerinne.
c Reserve Sümpfe für die Laugen
d. Rühren zum Cementiren der Lauge
e Sümpfe zum Waschen der Cementkupfer
Fig. 2. Querschnitt nach C D.
Fig. 3. Querschnitt nach AB.
Pumpensumpf für die Wasser von der Cementwäsche
Walzwerk
Brechmaschine
Esse
Dampfkessel
Laufbahn
Reserve Platz für gemahlte Erze
Reserve
Bahn zum
Obergraben
Wasserrad
Aufsehestube
Schöpfräder
Kasten zum Ablaugen der Erze
Bahn zum Ausfahren der Erze
Magazin
Hüttenstube
Korbflechterei
Magazin für Blecheisen.
Beamten-Wohnung
Chaussee von Arolsen
1:576 zu Fig. 1-3.



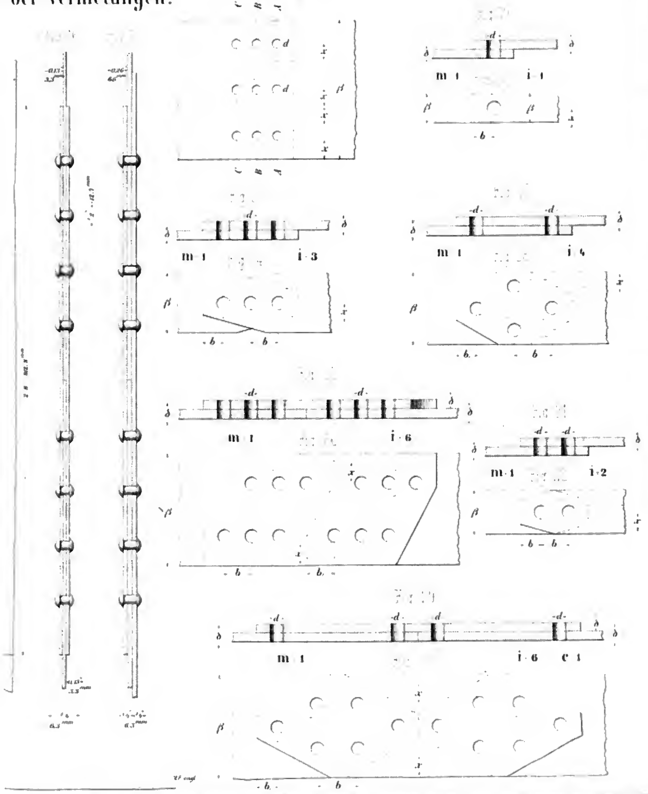
Aug. Gerhardt:

Ueber den gegenwärtigen Hüttenbetrieb im Bereiche der Stadtberger Gewerkschaft bei Stadtberge.

H. Ludewig: Ue



·ber Vernietungen.



H. Ludewig: U

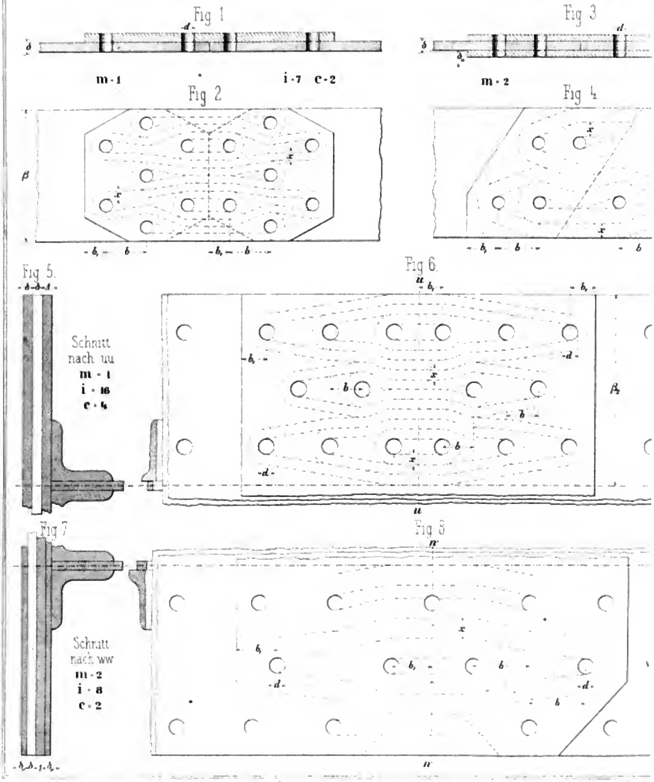
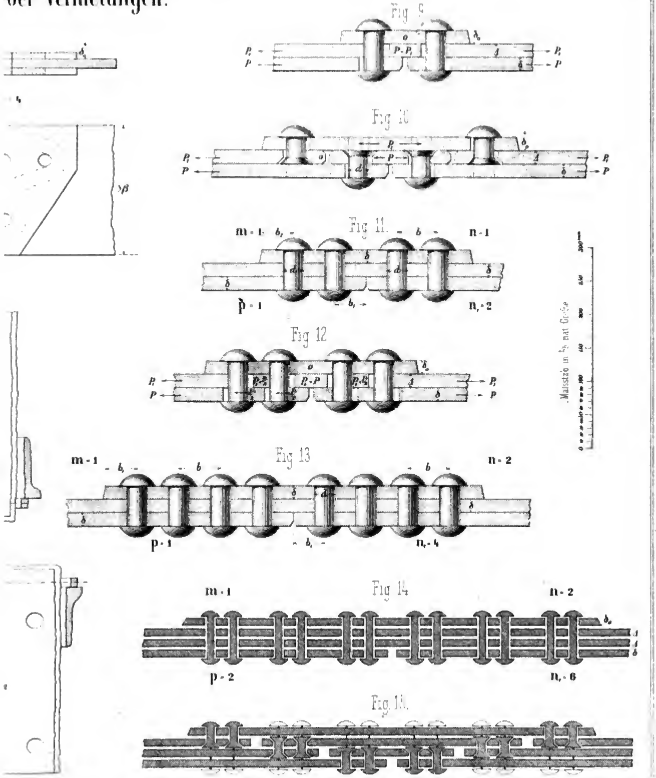


Fig 1
m-1
i-7 c-2
Fig 2
Fig 3
m-2
Fig 4
Fig 5.
Schnitt
nach uu
m-1
i-16
c-4
Fig 6.
Fig 7
Fig 8
Schnitt
nach ww
m-2
i-8
c-2

ber Vernietungen.



Feuerhahn.

(Fig. 4–7.)

Fig. 5. Längenschnitt.

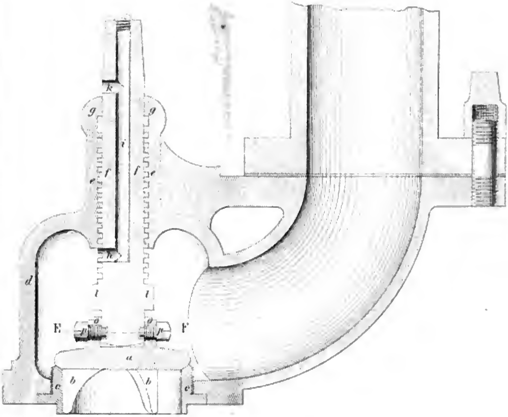


Fig. 6. Grundriss.

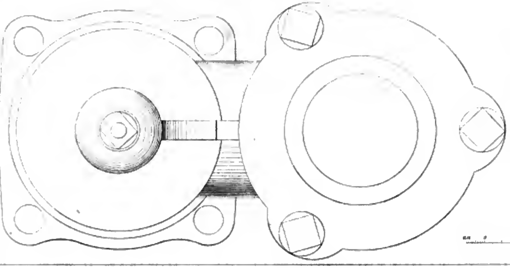


Fig. 7. Schnitt nac

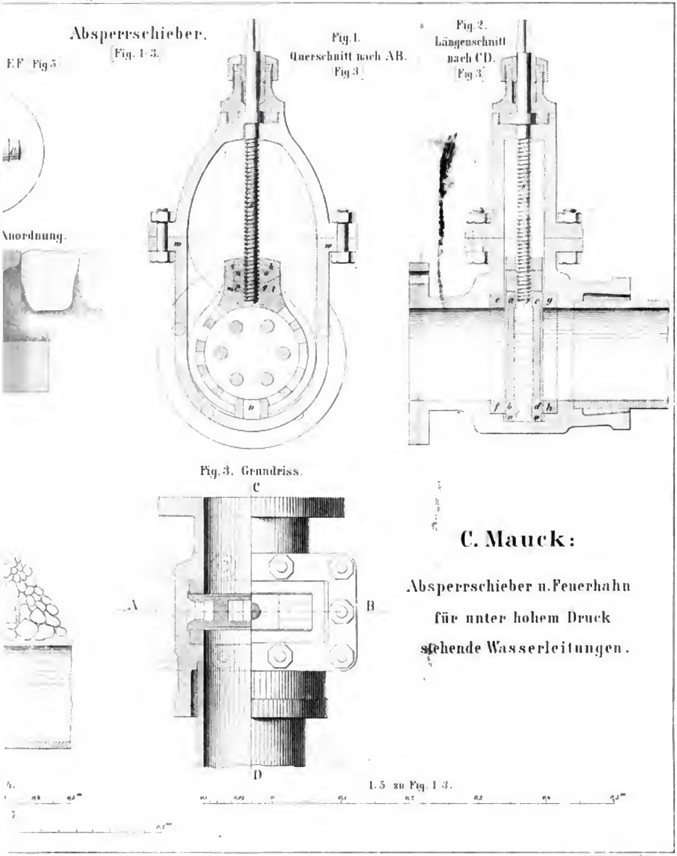


Fig. 4. Allgemeine



1:10 zu Fi

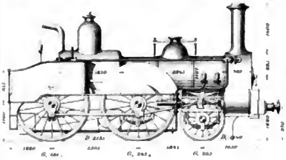
1:2 zu Fig.



C. Mauck:

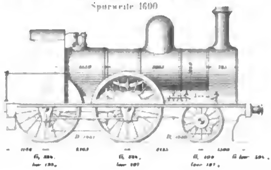
Absperrschieber u. Feuerhahn für unter hohem Druck stehende Wasserleitungen.

Nº16 LONDON-UND SOUTH-WESTERN-E:B W.G. Battie 1869



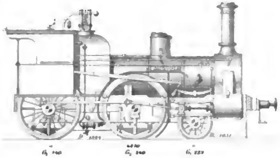
Nº17 GREAT-SOUTHERN-UNDWESTERN-E:B. Mc-Donell 1869

Spurweite 1600

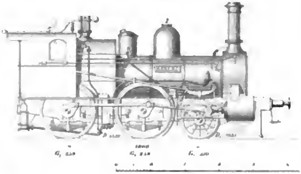


Nº

Nº20. SÄCHS. STAATS-E:B. Sächs Masch Fabrik Chemnitz 1870

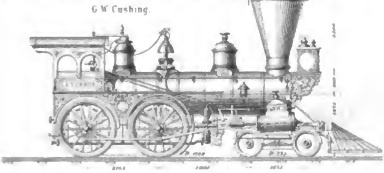


Nº 21. SÄCHSISCHE-STAATS-E:B Sächs.Masch.Fabrik Chemnitz 1871

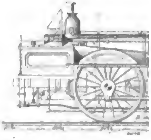


Nº24 CHICAGO UND NORTH-WESTERN E.B. (Ver St.) Bahn W 1867

G W Cushing.

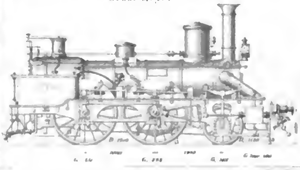


Nº25ª PARIS-ORLEANS-E:B

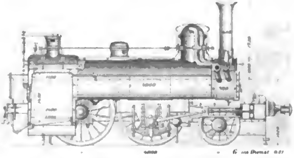


Nº27 FRANZÖS WEST-BAHN Kochlin & Comp Muhlhausen 1866

Ernst Meyer

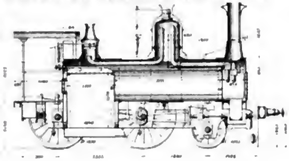


Nº27 FRANZÖSISCHE-WEST-B. Langen-Durchschnitt.

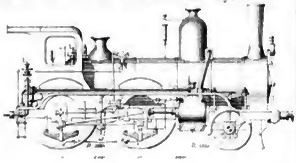


Nº28

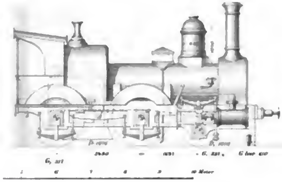
8 FRIEDRICH-FRANZ-E-B. (MECKLENB.) Fabrik Chemnitz 1864



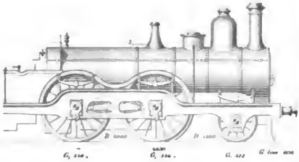
Nº 19. GROSSE BELGISCHE-CENTRAL-E-B. St Leonard Liege, Vaessen 1869.



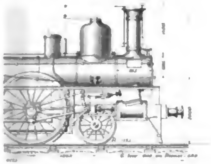
Nº 22 RHEINISCHE-E-B. A. Borsig, Berlin 1869



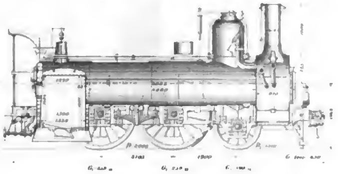
Nº 23. BELGISCHE-E-B. Ges John Cockerill, Seraing. 1867.



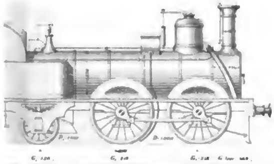
Werkstatt der Gesellschaft 1868. Jvry



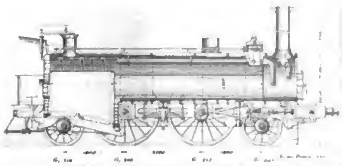
Nº 26ª PARIS-LYONS-MITTELMEER-E-B. Bahnwerkstatt 1868

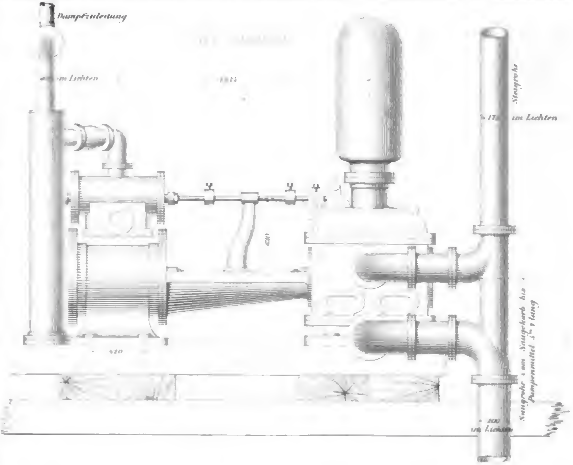


ARIS-LYONS-MITTELMEER-E-B. Werkst. d Gesellsch 1867



Nº 29 RUSSISCHE-E-B. Schneider & Comp Creusot 1868

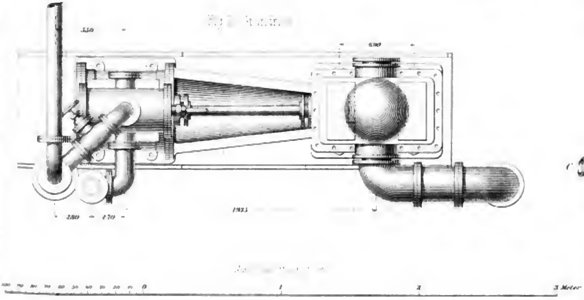


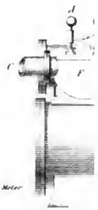


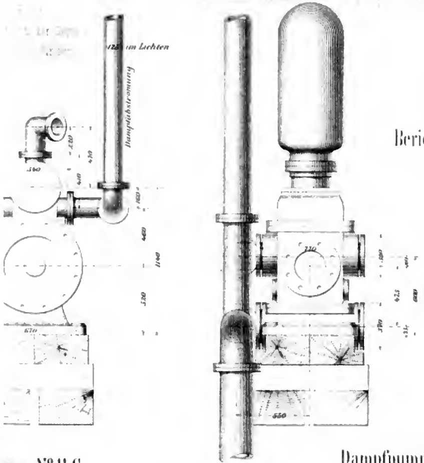


Dampfpu

auf Me



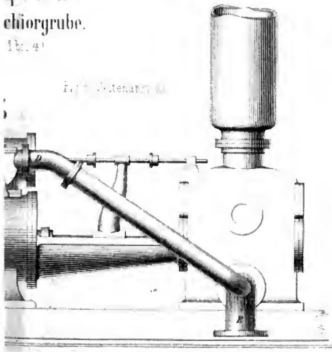




C. Holtzhausen:

Bericht über die Betriebsresultate
einer zur unterirdischen
Wasserhaltung
benutzten amerikanischen
Universal-Dampfpumpe.

pe N° II C
chiorgrube.



Dampfpumpe mit
Condensation
auf Benignagrube
bei Schwadowitz.

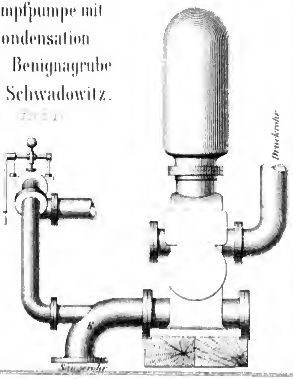
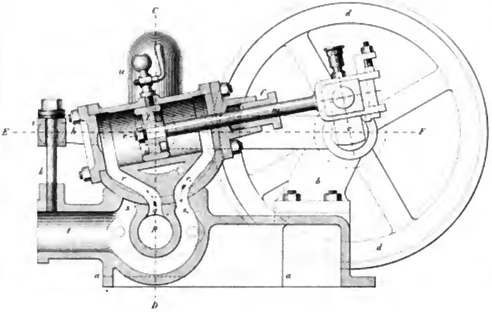


Fig 1 Längenschnitt nach AB (Fig 2)



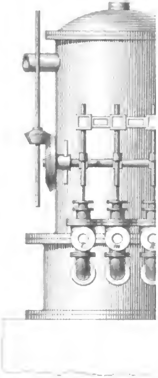


Fig 5 Vorderans...

Fig 2 Grundriss u. Horizontalschnitt nach EF (Fig 1)

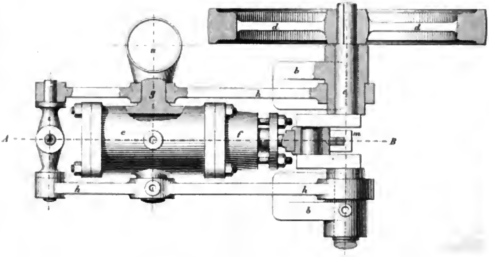
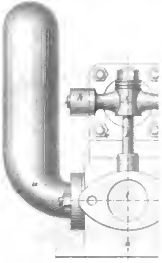


Fig 3 Seitenan...



Maassstab 1:5 zu Fig 1 bis 4

10 5 0 10 20 30 40 50 Centimeter

Wasserdruckmaschine u. Kolbenpumpe von A. Schmid.

(Fig 1 bis 4)

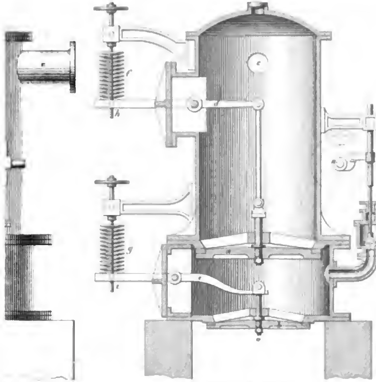
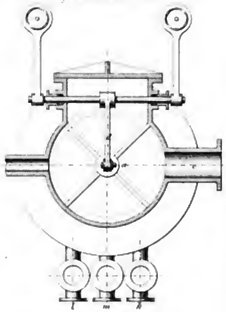


Fig 6 Querschnitt



Condensator ohne Luftpumpe von M'Carter.

(Fig 5 bis 7)

Maßstab zu Fig 5 bis 7

Fig 8

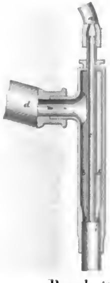
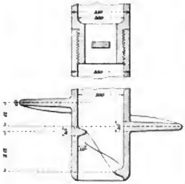
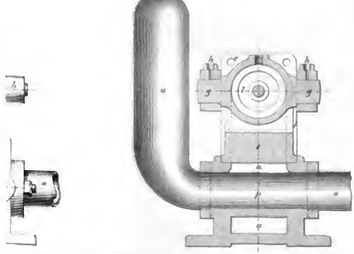


Fig 9





Bearbeitung harter Körper von Tilghman.

Schraubenpfahl mit doppeltem Gewinde.

(Fig 9)

Haack: Ueber die bei der Stettiner Maschinenbau Actien Gese

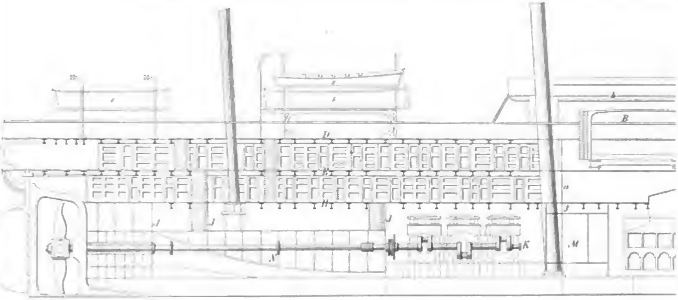


Fig. 4. Warrior.



Fig. 7. Lord Clyde.



Fig. 5. Hector.



Fig. 8. Hercules.



Fig. 6. Achilles.



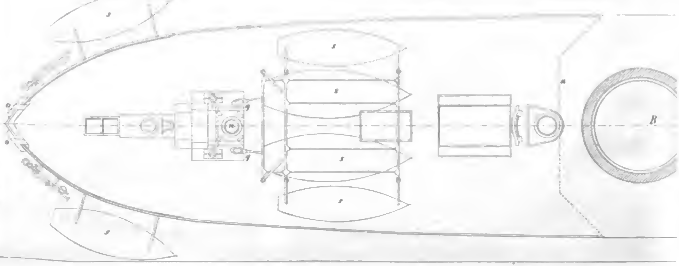
Fig. 9. König Wilhelm.



zu Fig. 1 u. 2



Fig. 2. Oberdecksplan.



lschaft „Vulcan" in Bau begriffene Panzerfregatte „Borussia".

Fig. 1. Längenschnitt.

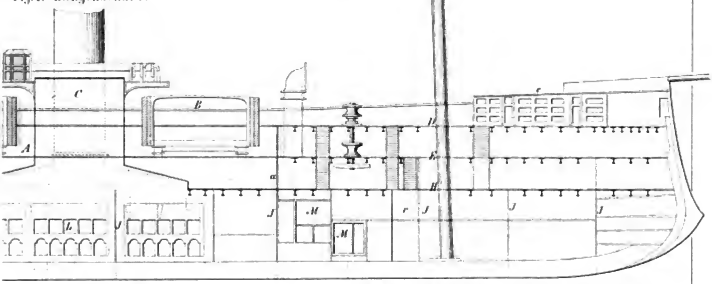


Fig. 10. Captain.



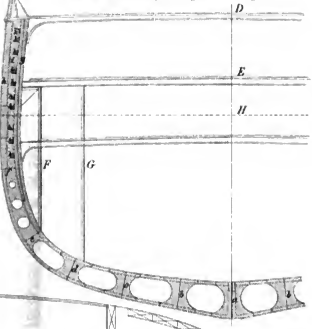
Fig. 11. Monarch.



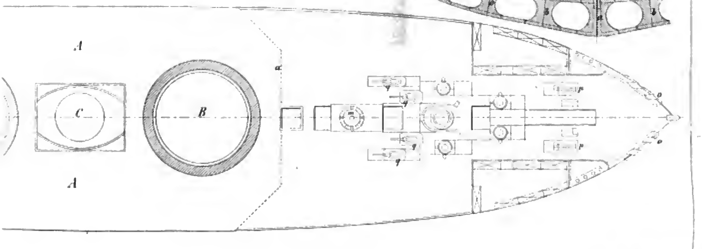
Fig. 12. Borussia.

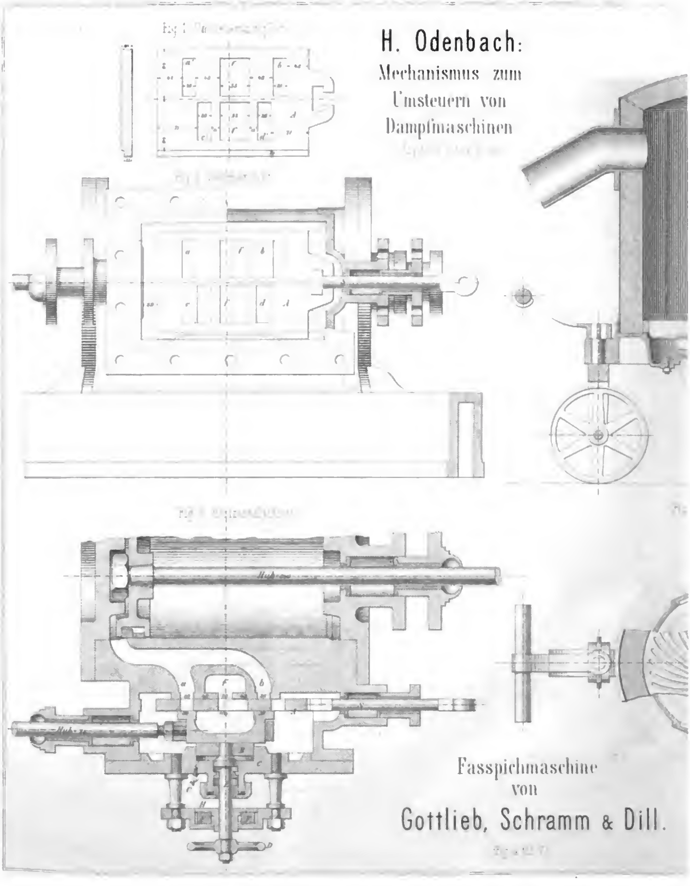


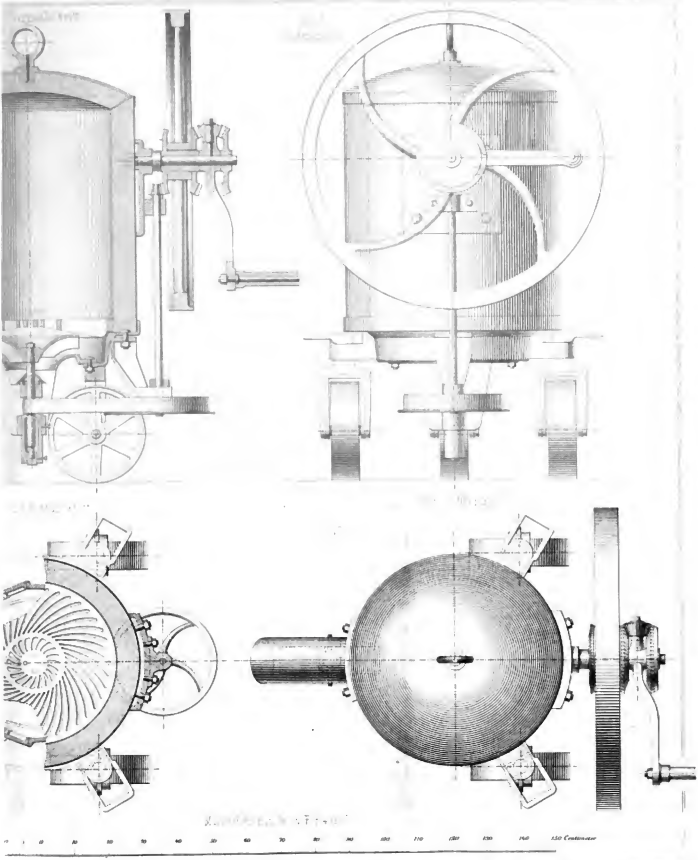
Fig. 3. Mittelspant. [1/120 nat. Gr.]








H. Odenbach:
Mechanismus zum
Umsteuern von
Dampfmaschinen
Fasspichmaschine
von
Gottlieb, Schramm & Dill.



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 Centimeter

Fig. 1.

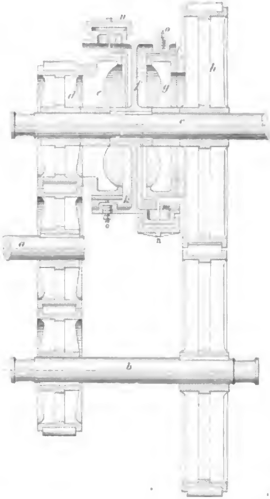
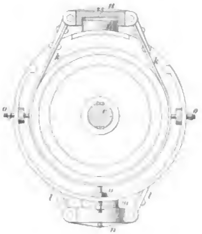


Fig. 2.



R. M.

Ueber die Lag

in ihre

Zum Sitz. Prot

für Eisenhüttenwe

F

Fig. 4.

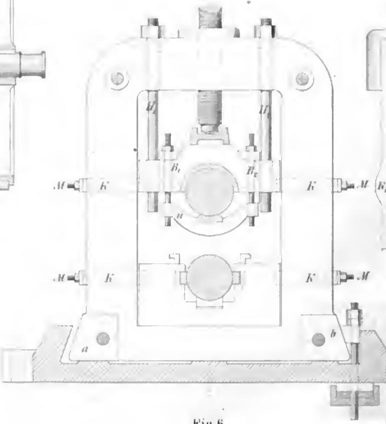
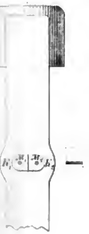


Fig. 5.



O. Helmholtz:

Ueber verschiedene Reservirmethoden bei Walzwerken.

Zum Sitz. Prot. des techn. Vereines für Eisenhüttenwesen vom 12. Mai 1872.

Fig. 1 u. 2.

Fig. 6.

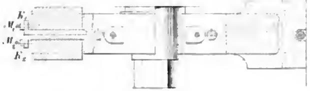




Fig. 3.

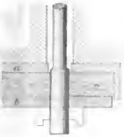


Fig. 7.

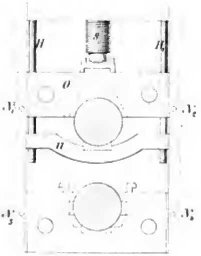
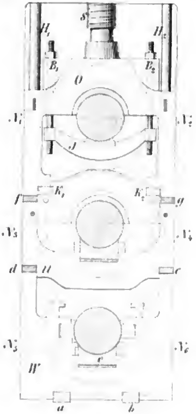


Fig. 9.



)aelen:

rung der Walzen
Gerüsten.
les techn. Vereines
n vom 23. April 1871.]
. 3-9.]

Fig. 8.

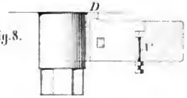
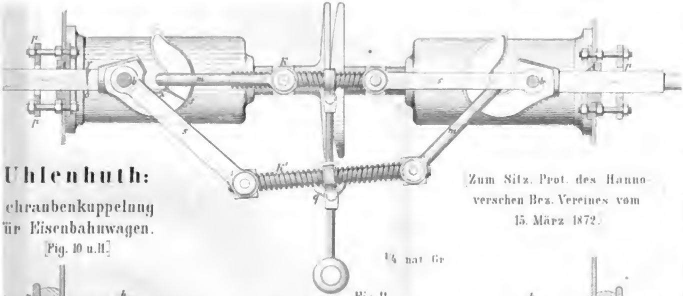


Fig. 10.



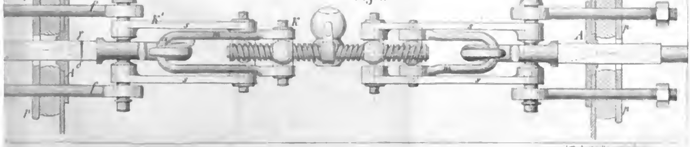
Uhlenhuth:

chraubenkuppelung
ür Eisenbahnwagen.
[Fig. 10 u. 11.]

[Zum Sitz. Prot. des Hannoverschen Bez. Vereines vom 15. März 1872.]

1/4 nat. Gr.

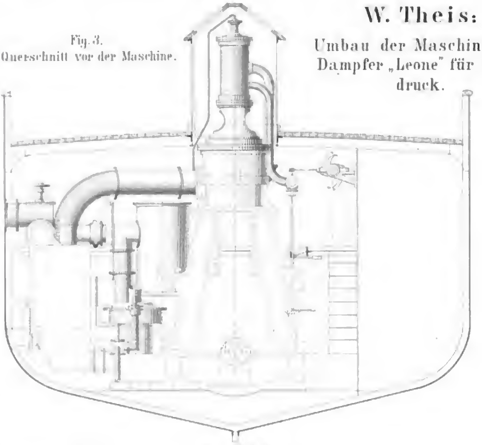
Fig. 11.



W. Theis:

Umbau der Maschine des Dampfer „Leone" für Hochdruck.

Fig. 3.
Querschnitt vor der Maschine.



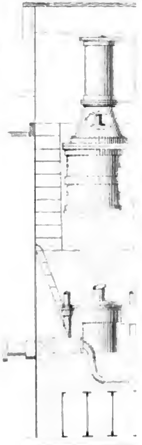
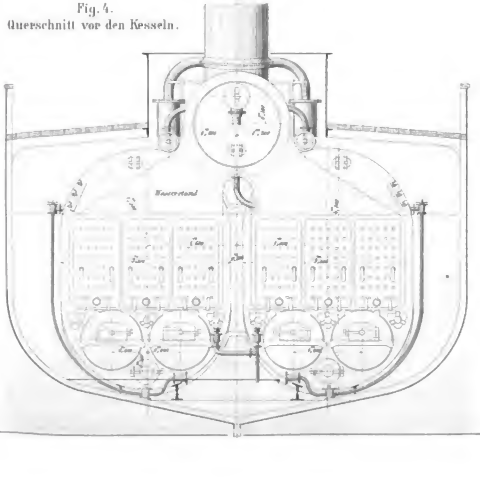


Fig. 4.
Querschnitt vor den Kesseln.



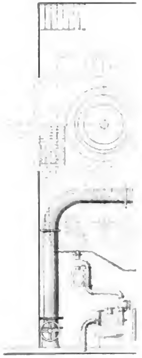


Fig. 1. Längenschnitt

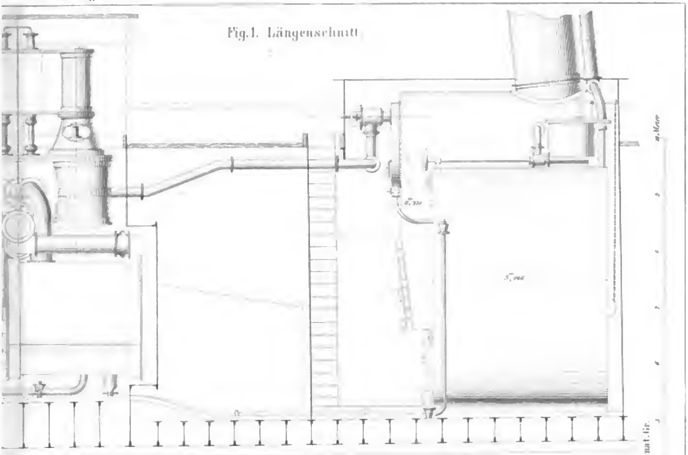
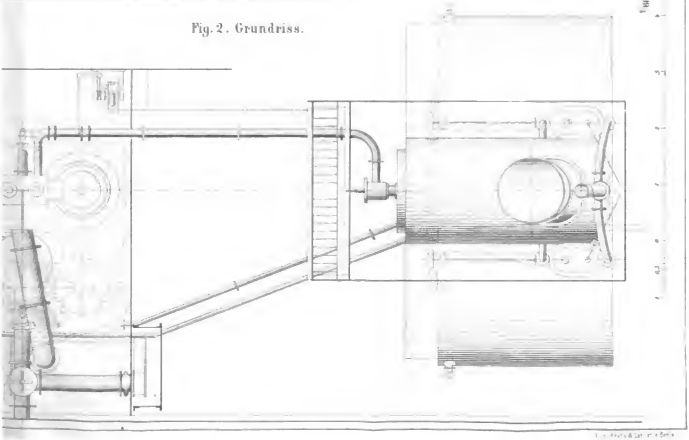
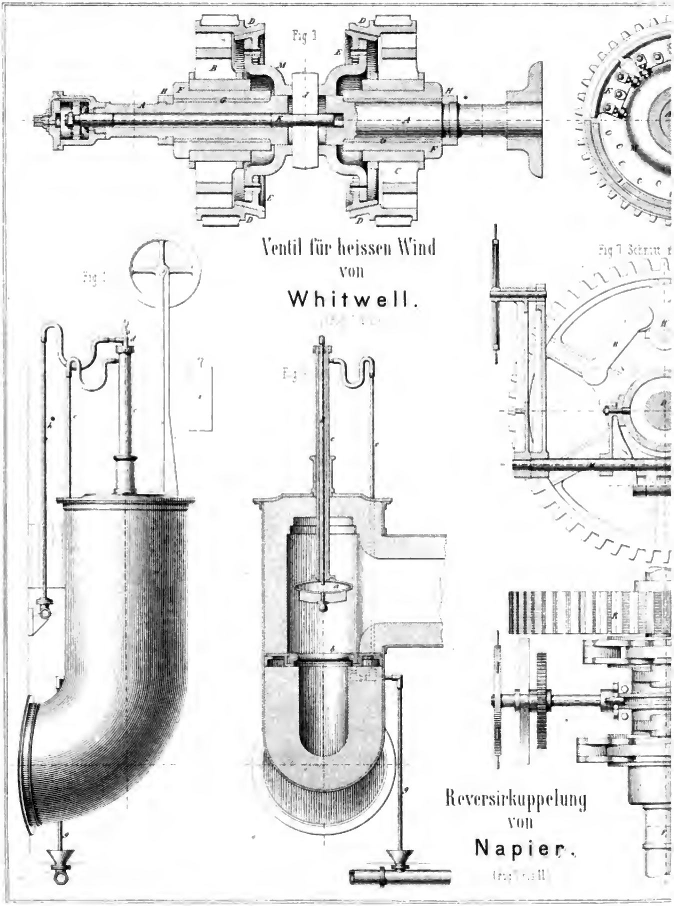


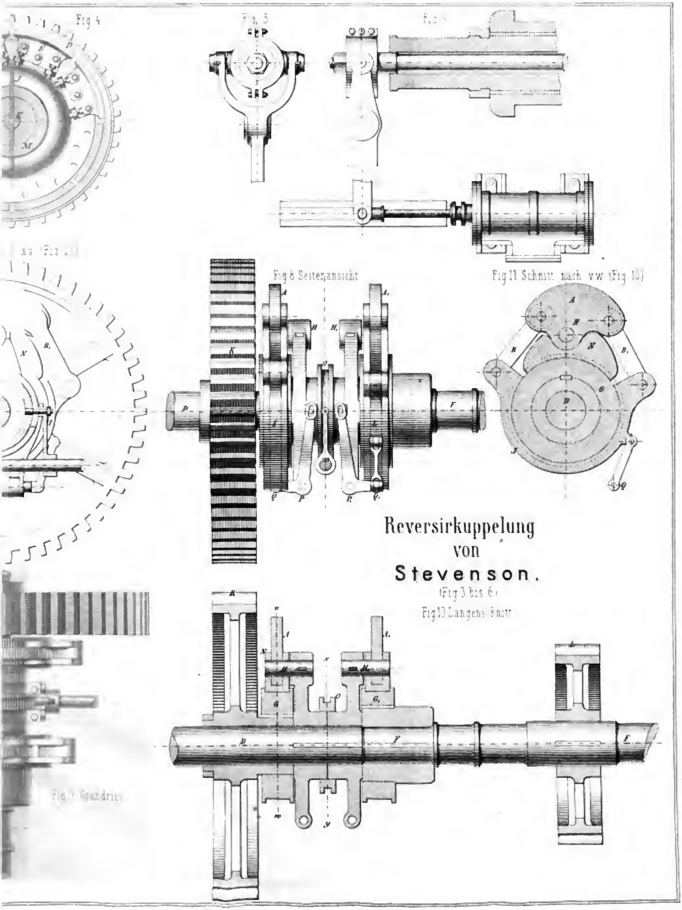
Fig. 2. Grundriss.

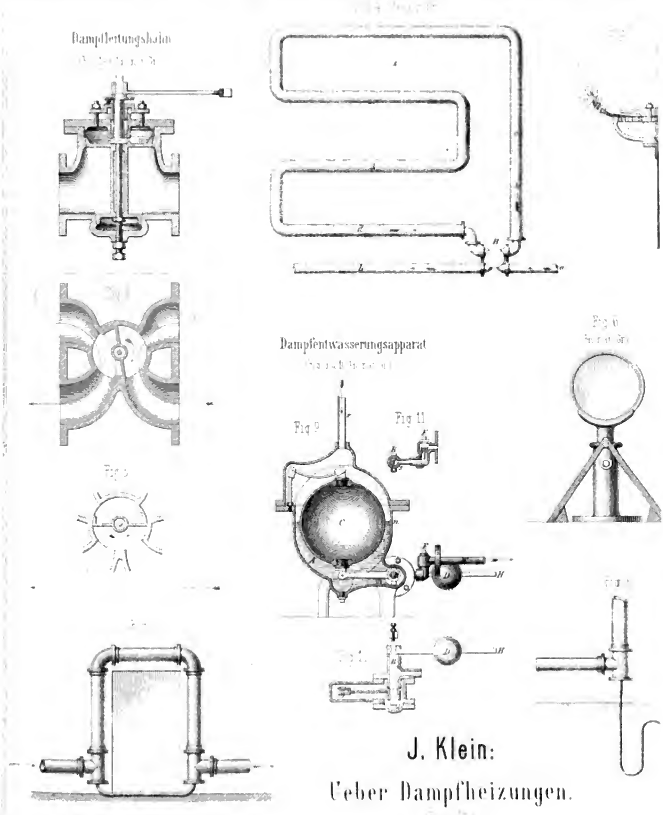




Ventil für heissen Wind
von
Whitwell.

Reversirkuppelung
von
Napier.

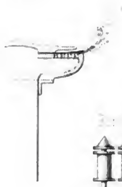

Fig 4
Fig 5
Fig 6 Seitenansicht
Fig 11 Schnitt nach vw (Fig 10)
Reversirkuppelung
von
Stevenson.
(Fig 3 bis 6)
Fig 10 Längenschnitt
Fig 3 Grundriss



J. Klein:

Ueber Dampfheizungen.

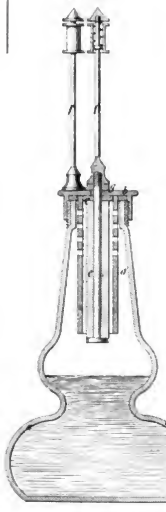
uftabschlussklappe

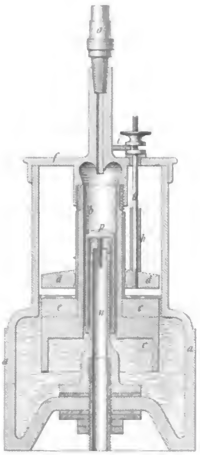


Gasanzünder von Klinkerfues.

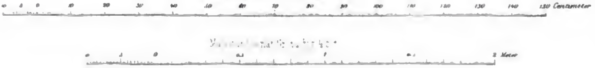
Apparat zum Anzunden von Gaslampen.

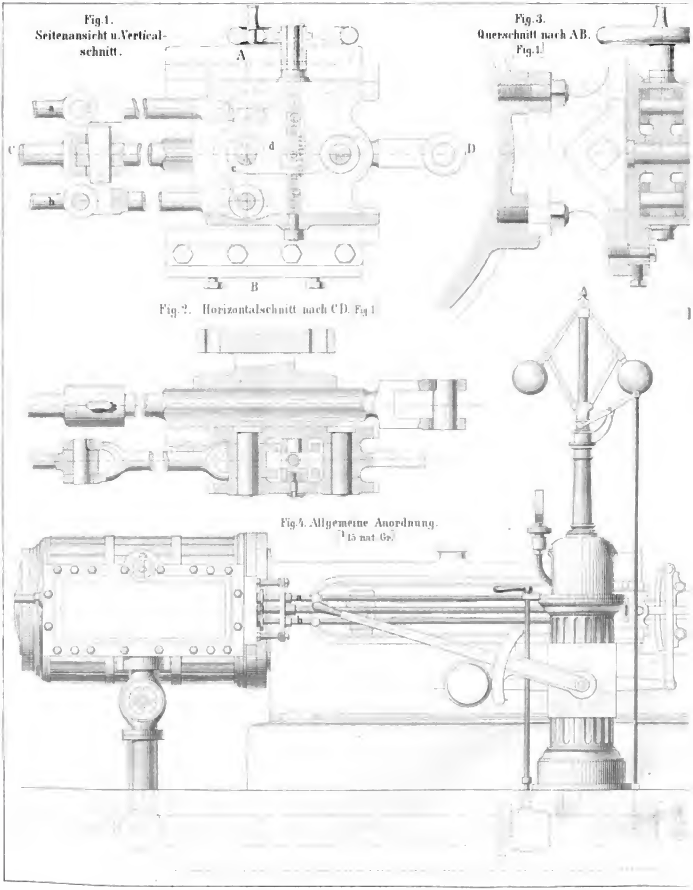
Apparat zum Anzunden von Strassenlaternen










Fig. 1.
Seitenansicht u. Vertical-schnitt.
A
B
C
D
a
b
c
d
Fig. 2. Horizontalschnitt nach CD. Fig. 1
Fig. 3.
Querschnitt nach AB. Fig. 1.
Fig. 4. Allgemeine Anordnung.
1/15 nat. Gr.

W. Theis:

Verbesserter Expansions-Mechanismus.

[Fig. 1-4.]

1/4 nat. Gr.

W. Theis:

Patentirte **ydraulische Oelpresse.**

[Fig. 5-10.]

1/20 nat. Gr.

Fig. 5. Verticalschnitt.

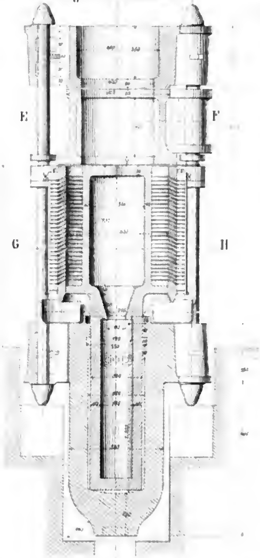


Fig. 6. Seitenansicht.

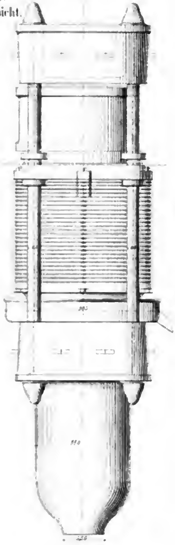


Fig. 10. Detail des Ringes. [1/4 nat. Gr.]

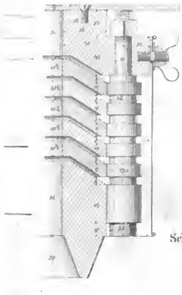
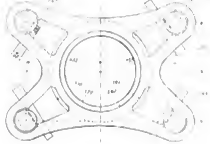


Fig. 7. Oberansicht.



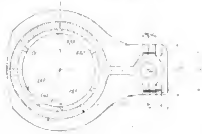


Fig. 8. Schnitt nach EF [Fig. 5.]

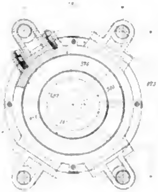


Fig. 9. Schnitt nach GH. [Fig. 5.]